ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA.

ANNO XCII

1915.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

SERIE QUINTA.

VOLUME VIII.

CATANIA,

C. GALÀTOLA, EDITORE

1915.

3.1118.A.44

ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA.

ANNO XCII

1915.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

SERIE QUINTA.

VOLUME VIII.

CATANIA,

C. GALÀTOLA, EDITORE

1915.

CATANIA — STABILIMENTO TIPOGRAFICO C. GALÀTOLA

CARICHE ACCADEMICHE

PER L'ANNO 1914-'915

UFFICIO DI PRESIDENZA

RICCÒ Comm. Prof. Annibale — *Presidente*

CLEMENTI Comm. Prof. Gesualdo — *Vice-Presidente*

RUSSO Cav. Prof. Achille — *Segretario*

PENNACCHIETTI Cav. Prof. Giovanni — *Vice-Segretario per la sezione di Scienze fisiche e matematiche*

FELETTI Cav. Prof. Raimondo — *Vice-Segretario per la sezione di Scienze naturali*

CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

STADERINI Prof. Rutilio

SEVERINI Prof. Carlo

CAPPARELLI Cav. Uff. Prof. Andrea

FODERÀ Prof. Filippo Arturo

GRASSI Cav. Prof. Giuseppe — *Cassiere*

DANIELE Prof. Ermenegildo — *Bibliotecario*

SOCI ONORARI

NOMINATI DOPO L' APPROVAZIONE DEL NUOVO STATUTO.

S. A. R. IL DUCA DEGLI ABBRUZZI

TODARO sen. comm. prof. Francesco
CHAIX prof. Emilio
MACALUSO comm. prof. Damiano
BLASERNA sen. comm. prof. Pietro
NACCARI uff. prof. Andrea
STRÜVER comm. prof. Giovanni
RÒITI sen. uff. prof. Antonio
GRASSI sen. comm. prof. Battista
WIEDEMANN prof. Eilhard
CAPELLINI sen. comm. prof. Giovanni
RIGHI sen. prof. Augusto
VOLTERRA sen. prof. Vito
DINI sen. comm. prof. Ulisse
CIAMICIAN sen. comm. prof. Giacomo
BRIOSI comm. prof. Giovanni
BIANCHI comm. prof. Luigi
GOLGI sen. comm. prof. Camillo
PALADINO sen. comm. prof. Giovanni
PALAZZO comm. prof. Luigi
LUCIANI sen. comm. prof. Luigi
BOVERI prof. Theodor
WALDEYER prof. Wilhelm
ENGLER prof. Arturo

SOCI EFFETTIVI

1. CLEMENTI comm. prof. Gesualdo
2. BASILE prof. Gioachino
3. CAPPARELLI uff. prof. Andrea
4. ARADAS cav. prof. Salvatore
5. UGHETTI cav. prof. Giambattista
6. FELETTI cav. prof. Raimondo
7. PENNACCHIETTI cav. prof. Giovanni
8. PETRONE comm. prof. Angelo
9. RICCÒ comm. prof. Annibale
10. BUCCA cav. prof. Lorenzo
11. GRIMALDI comm. prof. Giov. Pietro
12. GRASSI cav. prof. Giuseppe
13. DI MATTEI comm. prof. Eugenio
14. D'ABUNDO comm. prof. Giuseppe
15. STADERINI prof. Rutilio
16. RUSSO cav. prof. Achille
17. BUSCALIONI prof. Luigi
18. MINUNNI prof. Gaetano
19. MUSCATELLO cav. prof. Giuseppe
20. SEVERINI prof. Carlo
21. BOGGIO-LERA prof. Enrico
22. FODERÀ prof. Arturo
23. CARUSO prof. Francesco
24. ASCOLI prof. Maurizio
25. CIPOLLA prof. Michele
26. MIRTO prof. Domenico
27. CONDORELLI FRANCAVIGLIA prof. Mario
28. DANIELE prof. Ermenegildo
29. FUCINI prof. Alberto
30. . . . . .

SOCI EFFETTIVI

DIVENUTI CORRISPONDENTI PER CAMBIAMENTO DI RESIDENZA.

SPECIALE prof. Sebastiano
STRACCIATI prof. Enrico
PERATONER prof. Alberto
RICCIARDI uff. prof. Leonardo
BACCARINI prof. Pasquale
ZANETTI prof. Carlo Umberto
CAVARA prof. Fridiano
FUBINI prof. Guido
DI LORENZO prof. Giuseppe
PERRANDO cav. prof. Gian Giacomo
LOPRIORE prof. Giuseppe
VINASSA DE REGNY prof. Paolo
DE FRANCHIS prof. Francesco

SOCI CORRISPONDENTI

NOMINATI DOPO L' APPROVAZIONE DEL NUOVO STATUTO.

PELLIZZARI prof. Guido
MARTINETTI prof. Vittorio
MELI prof. Romolo
PAPASOGLI prof. Giorgio
BASSANI cav. prof. Francesco
GAGLIO cav. prof. Gaetano
MOSCATO dott. Pasquale
GUZZARDI dott. Michele
ALONZO dott. Giovanni
DISTEFANO prof. Giovanni
MAGNANINI prof. Gaetano
PAGLIANI cav. prof. Stefano
CHISTONI cav. prof. Ciro
GALITZINE Principe Boris
BATTELLI cav. prof. Angelo
GUGLIELMO prof. Giovanni
CARDANI cav. prof. Pietro
GARBIERI cav. prof. Giovanni
GIANNETTI cav. prof. Paolo
CERVELLO comm. prof. Vincenzo
ALBERTONI sen. comm. prof. Pietro
LA MONACA dott. Silvestro
BAZZI prof. Eugenio
MORSELLI prof. Enrico
RAFFO dott. Guido
MATERAZZO dott. Giuseppe
BORZÌ cav. prof. Antonio
FALCO dott. Francesco
DEL LUNGO prof. dott. Carlo
GIOVANOZZI prof. Giovanni
KOHLRAUSCH prof. Giovanni
ZAMBACCO dott. N.
DONATI prof. Luigi
DE HEEN prof. Pietro
PERNICE prof. Biagio
CALDARERA dott. Gaetano
SALOMONE MARINO prof. Salvatore
PANDOLFI dott. Eduardo
GUZZANTI cav. Corrado
VALENTI prof. Giulio
MAJORANA prof. Quirino
PINTO prof. Luigi
ROMITI prof. Guglielmo
BEMPORAD prof. Azeglio
BELLECCI dott. Luigi
DRAGO prof. Umberto
POLARA dott. Giovanni
RINDONE dott. Carlo
CERMENATI prof. Mario
DE FRANCO prof. Salvatore
FOÀ prof. Carlo
PLATANIA prof. Gaetano
PLATANIA prof. Giovanni
SCALIA prof. Salvatore
COMES prof. Salvatore
CUTORE prof. Gaetano
DI MATTEI prof. Emilio
ODDO uff. prof. Giuseppe
BERTOLO prof. Pasquale
EREDIA prof. Filippo
MARLETTA prof. Giuseppe
MUSCHLER prof. Remo
CERRUTI prof. Attilio

Memoria I.

Istituto di Anatomia patologica della R. Università di Catania
Prof. Dr. A. PETRONE (Direttore).

ANGELO PETRONE

La nuova reazione del sangue per la fissazione del sesquiossido di cromo, secco

APPLICAZIONI PRATICHE

(Con un' appendice alle Memorie precedenti)

(Con una tavola).

Comincio col ripetere letteralmente l' aggiunta, che feci alla fine della mia memoria pubblicata nel maggio passato " *L' apparato reticolare endoglobulare di tutte le emasie* „ Atti dell' Accademia Gioenia di Scienze naturali — Serie 5ª Vol. VII — 1914, per mostrare, che fin di allora io era in possesso di tutti i fatti dell' argomento: ed anche per non ripetere ora le ragioni di quel che sarò per esporre.

" Ed ora devo conchiudere con una reazione, assolutamente nuova in microscopia, la " quale pel suo intendimento mi ha fatto ritardare di mesi la presente pubblicazione.

" Nei preparati ottenuti allo scopo di mettere in evidenza il reticolo coi liquidi suddetti, " specialmente col sangue del tritone, e dopo mesi anche con tutti gli altri, persino con quello " dell' uomo, io otteneva quando erano essiccati e chiusi in balsamo, che parecchi globuli, " facendo galleggiare il preparato sulla soluzione I : 100 di nitrato di argento, mostravano " il reticolo in un modo splendido di un colorito quasi nero, a preferenza alcuni globuli " della periferia dello stratarello di sangue, ove è iniziale l' essiccamento.

" Ripetei molte volte, sempre con lo stesso risultato: la maggior parte dei globuli però " non si colorava in nero. Diminuii il titolo del nitrato di argento, e sempre lo stesso: ar- " rivai ad un liquido con 1 milionesimo di nitrato di argento, l' identico risultato: non im- " piegai più nitrato di argento, ed essiccando i preparati dopo averli lavati con acqua per " togliere il liquido a base di bicromato di potassa, la stessa colorazione nera: e tanto più " questa è generalizzata, quanto più i preparati restano a galleggiare nel liquido fissante: " dopo un mese io ho ottenuto dei preparati molto belli. Se si spinge il semiessiccamento " del sangue prima di mettere i preparati nel liquido fissante, il reticolo diventa nero, ma « raro, a granuli, perchè si spezzetta.

" Per l' intendimento del fatto, devo dire, dopo numerosi tentativi fatti, che con gli stessi " liquidi fissanti la reazione non si avvera che nel sangue: in nessun altro tessuto: che " si avvera, anche nel liquido senza acido acetico, come col liquido di Müller; quindi

" bisogna ricercare la spiega in ciò che avviene tra il bicromato di potassa, senza del
" quale la reazione non avviene dopo l'essiccamento. ed il sangue. E con vera soddisfa-
" zione ho ottenuto la stessa reazione nera del sangue contenuto nei vasi sanguigni dei
" tagli di organi trattati, quando sono freschi, con liquidi a base di bicromato di potassa.
" Ora fò continuamente tagli di pezzi imparaffinati da anni; ed è bello vedere risaltare la
" rete principalmente capillare degli organi fissati con quei liquidi, di un colorito nero, che
" fanno risaltare i vasi sul fondo, incolore quasi, nel resto; come principalmente nel midollo
" spinale, massime nella sostanza grigia, cervello, cervelletto, e poi fegato: di una bellezza
" singolare sono i preparati di reni, ove si vede come la migliore iniezione nera dei glo-
" meruli, venule stellate, ecc.

" E si vede, che in nero sono colorati soltanto i globuli rossi, che zaffano quei vasi,
" anche perchè vi è stasi, essendo stati i cani da sperimento impiccati; come pure si vedono
" varie emasie, anche colorate in nerastro, fuori i vasi: sono quelle fuoruscite per diapedesi.

" Io spero ritornare su questo argomento in altra Memoria, sembrandomi di molto in-
" teresse. Ma ora, per dare una spiega del fatto, devo far risaltare:

" 1. che il colorito è, se si riflette, di un verde-bruno, quasi nero,

" 2. che ciò si ottiene soltanto col fissare i pezzi freschi con liquido, in cui vi è bi-
" cromato di potassa,

" 3. che la reazione si ha soltanto sul sangue,

" 4. che è necessario il naturale essiccamento: quando vi è ancora acqua, il colorito
" non appare affatto.

" Il sangue poi modificato per la comparsa del reticolo, dimostra che il colorito nera-
" stro si ha soltanto nel reticolo; manca nel nucleo.

" Da quel che ho potuto desumere dalla Chimica: trattando i tessuti animali freschi
" col bicromato di potassa, questo si riduce a sesquiossido; il quale negli altri tessuti non
" si fissa, e và in soluzione nell'acqua locale, probabilmente allo stato di sale cromico:
" mentre nei corpuscoli rossi, dove vi è ematina e suoi derivati, anche si riduce lo stesso,
" ma resta allo stato insolubile, e quindi ivi si fissa; e quando si secca, si presenta col
" colorito *verde-bruno*, che, come è risaputo, è quello del *sesquiossido di cromo, secco.* "

Volendo esser breve, a parte le figure dilucidative, esporrò con quali mezzi di tecnica si arriva meglio allo scopo: e dirò in ultimo quel che ho potuto ottenere con le macchie di sangue, sia fresco, che secco.

Ho fiducia, che moltiplicandosi gli studii su questo nuovo fatto, si potranno ottenere risultati sempre migliori: ma io non ho potuto ulteriormente ritardarne la pubblicazione, lasciando ad altri studiosi i progressi ulteriori.

Per i pezzi di tessuti o di organi freschi bisogna badare:

1. Che i pezzi siano piccoli, un mezzo centimetro ed anche meno, per fare, che il liquido, ove deve esserci sempre il bicromato di potassa, penetri meglio.

2. Il pezzo precedentemente non si deve lavare, perchè allora si allontanerebbe in gran parte il sangue, quindi;

3. I preparati riescono più belli e dimostrativi negli animali morti per soffocazione, essendovi allora forte stasi venosa: in questo caso, oltre la reazione del sangue nei vasi,

si nota bellamente anche quella dei globuli rossi, che si trovano nel tessuto circostante per diapedesi.

4. I pezzi devono dimorare nel liquido non meno di una a due ore: meglio un giorno: così il reagente ha tempo di penetrare più profondamente.

5. Il preparato microscopico, disteso sulla lastrina, dopo essere sparaffinato, deve essere perfettamente disseccato, anche sulla stufa; e poi vi si aggiuge e chiude con balsamo del Canadà, o con resina Dammar: fortunatamente coll' essiccamento la struttura e disposizione delle parti, già fissate dal liquido, non si alterano.

6. Si può fare la colorazione all' eosina, o all' auranzia.

7. Con altre colorazioni, o impregnazioni il preparato non è molto soddisfacente, non spiccando più bene il colorito verde-bruno dei globuli rossi.

8. I preparati fatti con tutte queste norme si conservano indefinitamente, anche per anni.

Dei liquidi fissanti e modificanti i migliori sono quelli a base di bicromato di potassa: anche l' acido cromico, sia sciolto in acqua, che in alcool assoluto, o formalina dà la stessa reazione costantemente: ma meno del bicromato di potassa. I preparati fissati in qualsiasi altro modo, come alcool assoluto, sublimato, cloruro di oro, ecc. non danno mai la reazione, quando vi manca il bicromato di potassa, o l' acido cromico.

Il liquido che meglio corrisponde per pezzetti, è quello da me impiegato pel sangue del tritone, cioè:

H_2O distillata — c. c.	90
Bicromato di potassa — grammi . .	3
Acido acetico — c. c.	8

Per ottenere il risultato migliore, comprovato dai numerosi tentativi da me fatti, i pezzetti freschi, appena tolti dall' animale, si mettono in questo liquido, 3 volte il volume dei pezzi, e si fanno restare un giorno: indi si mettono in un bagno di liquido di tritone, acido acetico e formalina a parti eguali per un altro giorno: questa seconda miscela diventa violacea: in seguito indurimento nella serie degli alcool, inclusione in paraffina ecc. Facendo a questo modo la reazione del sangue è più forte e più profonda.

Ho potuto utilizzare anche inclusioni di varî anni, non solo di cane, ma anche dell' uomo, del bue, del gatto, del *mus rattus*, sempre con risultati positivi.

Con questa tecnica, specialmente con l' ultimo metodo perfezionato, mi trovo in possesso di preparati, nei quali su di un fondo incolore o quasi, ovvero colorato dai colori acidi, si apprezza, anche a debolissimo ingrandimento, la rete vasale della località, meglio che con qualsiasi iniezione di masse coloranti, come è riprodotto nelle figure.

I preparati si fanno bene a mano, o meglio col microtomo: ma con questo si deve evitare la molta sottigliezza delle sezioni; chè allora il sangue in gran parte cade: le migliori sono quelle 3 o 4 volte più spesse dell' ordinario, e che con grande rapidità si ottengono, movendo appena la vite che sottostà al pezzo chiuso nella morsa; cioè senza ricorrere alla vite micrometrica.

I tagli così ottenuti si passano con una pinzettina nel bagno di xilolo, ecc.; e poi dall' alcool ordinario in una goccia di acqua sul portoggetti: si toglie con una pipetta l' acqua, e poi si fa seccare. Non infrequentemente i tagli si staccano in parte, specialmente quelli di rene e di fegato, e si accartocciano: ma si stendono facilmente di nuovo,

mettendo il balsamo; e poi con la pressione del covroggetti. Ultimamente sono riuscito ad impedire quest'inconveniente, applicando un altro portoggetti sul primo, ove sono i preparati, i quali però devono essere al principio del disseccamento: quella pressione fa restare i tagli distesi, anche quando si fanno seccare definitivamente.

Oltre il vantaggio pratico e rapido di vedere la rete vascolare locale, nei cui vasi si osservano le filiere dei globuli rossi, reazionati essi soli, ordinariamente con un orlo nerastro alla periferia, quando il sangue è fissato al suo stato naturale dal reagente: si potrà ottenere anche l'altro vantaggio di applicazioni medico-forensi, principalmente per macchie di sangue.

Dirò prima però, servendomi a questo scopo, come si comporta il sangue dell'uomo, ottenuto tra 2 lastrine covroggetti, e messo a fissare e modificare in questi liquidi a base di bicromato di potassa. I quali, purchè fissano, tutti valgono alla reazione. Serve a preferenza il liquido pel sangue del tritone; ed in modo migliore quello pel sangue dei mammiferi, avendosi allora anche l'appariscenza non solo del reticolo. ma anche del nucleo: ne ripeto la formola

H_2O distillata — c. c.	100
Bicromato di potassa — grammi . .	0,75
Acido acetico — gocce	25
Acido osmico — 1 : 100 — gocce .	50

I migliori risultati si hanno coi preparati di sangue fresco: sono mediocri quelli di sangue essiccato, i quali col liquido del tritone reagiscono poco, o niente.

Solo col liquido dei mammiferi, ho potuto avere risultati positivi anche per le macchie secche di sangue.

Il sangue fresco dell'uomo col liquido dei mammiferi, si modifica, come si è detto, facendo apparire il reticolo ed il nucleo. Anche nel sangue essiccato sulle lastrine covroggetti dopo lo strisciamento, si ottiene questa modificazione: ma il reticolo è ammassato, la figura del globulo spinosa per l'essiccamento fatto, o da farsi; ma la reazione nera è la stessa. Nei preparati freschi, là ove comincia l'essiccamento, si possono veder bene i globuli non deformati, per la fissazione indotta dall'incipiente essiccamento, col reticolo, esso solo reazionato; mentre il nucleo, che in questo caso spesso appare, è incolore. Quei globuli dell'uomo, così fissati, si comportano e resistono all'essiccamento, come il globulo del tritone, come dissi e riprodussi con la figura 10ª nella precedente memoria.

E questo fatto, oltre la resistenza di quello scheletro reticolare, depone anche per la realtà di quella meravigliosa struttura.

Ho in seguito applicato il trattamento per mezzo di tale liquido alle macchie di sangue, ancora fresche, e con quelle essiccate su tela, su velo (tullo): ed in seguito anche la fina raschiatura delle macchie di sangue, secche da giorni sul vetro, sul marmo, ecc. Il risultato quasi negativo col liquido del tritone, è stato invece positivo col liquido pei mammiferi, facendo essiccare la goccia del liquido, ove si è messa la fina raschiatura; o meglio aspirando dolcemente dopo almeno 2 ore il liquido fissante, e poi aggiungendo una goccia di acqua distillata: e poi dopo minuti, sorbendo l'acqua; e poi altra goccia di acqua per 2 o 3 volte, allo scopo di allontanare il liquido, il quale pel bicromato di potassa, ne mostrerebbe i cristalli, dopo l'essiccamento: e ciò offuscherebbe la chiarezza del preparato. Se si fà correr l'acqua con violenza, quasi tutta la raschiatura fatta del sangue si stacca e si perde.

Dopo l'essiccamento, in quei piccoli pezzettini della raschiatura si vedono i globuli con la reazione, attaccati alla massa incolore del plasma seccato: ciò si apprezza benino anche nelle macchie su tela, specialmente ai bordi della macchia; o sul velo, principalmente nei fili finissimi tra le maglie. Nei fili della trama si vedono molti corpi nerastri: ma essi hanno una forma diversa; per lo più sono lunghi, bastonciniformi, e si notano dello stesso colore anche dove non vi è la macchia: quando sono globuli di sangue, si apprezzano subito dalla loro forma e picciolezza, e dalla perfetta rassomiglianza con i globuli rossi reazionati semplicemente, senza la tela.

Per la raschiatura e per le macchie il risultato migliore e più sicuro si ha dopo la permanenza di un giorno nel liquido in parola.

Devo alla fine aggiungere, che negli organi muscolosi la reazione del sangue sempre avviene; ma i preparati riescono meno belli e soddisfacenti, perchè si ritrova meno sangue nei vasi, essendo questi spremuti e svuotati in gran parte dalla rigidità cadaverica dei muscoli: infatti così succede principalmente nel tubo digerente, nei muscoli striati, nel labbro, ecc.

Ed in conclusione, si può escludere, che quella colorazione sia data da ematina ridotta, perchè ciò si ha soltanto quando i globuli rossi sono alterati, e quella sostanza colorante fuoresce allora in gran parte dai vasi. Ma poi ciò non si può assolutamente ammettere, perchè nel caso dell'ematina ridotta, la colorazione risalta anche quando vi è acqua. Invece nella reazione in parola il colorito si ha soltanto nel globulo rosso, e propriamente nel reticolo, quando si fà apparire; mai libero: e poi non appare, se il preparato non è secco: caratteri esclusivi del sesquiossido di cromo, secco. Quando si modifica il sangue da far apparire il reticolo, seccato, la reazione è bella: rimesso in acqua, o in glicerina, il colorito scompare, pur restando il reticolo perfetto, anzi arrotondandosi il globulo.

Ci è da sperare, che con studî ulteriori si potranno aggiungere altri fatti di maggiore interesse.

E dopo ciò, al *sistema nervoso*, come ho promesso da varî anni.

APPENDICE ALLE 2 MEMORIE PRECEDENTI.

Devo pubblicare 2 lettere, inviatemi dal celebre anatomico di Berlino: l'illustre collega m'incoraggia nei risultati delle mie ricerche sul sangue; e gli sono grato anche pel suo modo di interpretare il reperto del nucleo negli eritrociti: ma restando io nell'apprezzamento e giudizio dato sul fatto, mi permetterò di ripeterne le ragioni. Le lettere del Waldeyer, per essere io esatto, ho fatto tradurre letteralmente dal prof. Burich.

La 1ª lettera, ricevuta a Napoli, è la seguente.

« BERLINO N. 106-56 Luisenstrasse — Istituto Anatomico.

Illustre signor Collega,

" La ringrazio dell'invio dei suoi lavori sui globuli rossi del sangue, sull'encefalite " traumatica, e sulla morte per soffocazione. Le sarei molto grato, se volesse inviarmi uno

" dei suoi preparati degli Eritrociti, non degli Eritroblasti, dell'uomo, o anche di un coni-
" glio, o di un cane, ecc., nel quale si vede il nucleo ed il reticolo. „

" Con massima stima „

devotissimo

Prof. D.r WALDEYER. „

Appena ritornato a Catania spedii dei preparati a Waldeyer, il quale mi ha risposto con la lettera seguente.

« BERLINO ecc. — 12 Novembre 1914.

Signor collega illustre,

" Mille grazie per i suoi preparati interessantissimi. Li ho fatto vedere subito ai miei
" Assistenti e Studenti, che ne hanno preso nota col massimo interesse. Le immagini sem-
" brano molto convincenti: soltanto bisognerebbe accertare microscopicamente, se le im-
" magini in questione contengono le sostanze nucleari extragenuine. Si potrebbe così spie-
" gare il fatto, che mentre negli eritrociti freschi di mammiferi non si vedono i nuclei,
" nei suoi preparati invece si osservano: che nella formazione degli eritrociti dagli eri-
" troblasti la massa nucleare si distribuisce nel Discoplasma; e per mezzo del di Lei
" processo viene di nuovo riunita, come un precipitato. Ad ogni modo, i suoi preparati
" sono molto interessanti. Peccato, che io non sia padrone della sua bella lingua, perchè
" altrimenti mi potrei esprimere molto meglio.

Di Lei devotissimo

WALDEYER. „

Con tutta la deferenza dovuta all' illustre Collega, mi permetto restare nell' opinione da me già espressa, che la massa paranucleinica del nucleo nell' eritrocito resta al suo posto, dove era il nucleo primitivo, mentre la massa nucleinica scompare nel globulo rosso adulto: non sarebbe quindi riunita di nuovo col mio processo: e ciò mi sembra dimostrato principalmente dalla fissazione allo stato naturale, fatta dal cloruro di oro, quando quel nocciolo, che non si vede, appare immediatamente nel centro dell' eritrocito per mezzo del cloruro stannoso: essendo l' eritrocito inalterato dal cloruro di oro, il discoplasma dovrebbe restare al suo posto naturale, ed il cloruro stannoso dare la reazione all' orlo del globulo. Senza il reagente quel corpicciuolo non si vede: e se la Fisica collo spettroscopio ci fà scovrire corpi lontani, in questo caso, avendolo in nostro potere, la Chimica vince.

TAVOLA DELLE FIGURE

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1ª — Midollo spinale di cane sano, fissato per un giorno col liquido del tritone, e dopo per un giorno ancora nello stesso con parti eguali di acido acetico, e di formalina — Ingrandimento 60.

Fig. 2ª — Idem Ingrandimento di 160 — Si vede soltanto la metà anteriore del corno anteriore.

Fig. 3ª — Idem Ingrandimento di circa 400.

Fig. 4ª — Idem Sostanza corticale del cervello — Ingrandimento di 160.

Fig. 5ª — Idem Sostanza corticale del cervelletto — Ingrandimento di 160.

Fig. 6ª — Idem Rene del cane — Ingrandimento di 160.

Fig. 7ª — Idem Fegato del cane — Ingrandimento di 160.

Fig. 8ª — Idem Polmone del cane — In un alveolo vi è diapedesi — Ingrandimento di 160.

Fig. 9ª — Sangue fresco di uomo, messo immediatamente a galleggiare sul liquido adatto pel reticolo, ecc. Ingrandimento di circa 400 — Come nel globulo del tritone, ecc., il solo reticolo è reazionato.

Fig. 10ª — Macchia di sangue di uomo, secca da 3 giorni — Raschiatura messa nel liquido che serve per i mammiferi — Sui piccoli pezzi di coagulo si vedono soltanto i globuli rossi, reazionati. Ingrandimento di circa 400.

Fig. 1.

Fig. 2.

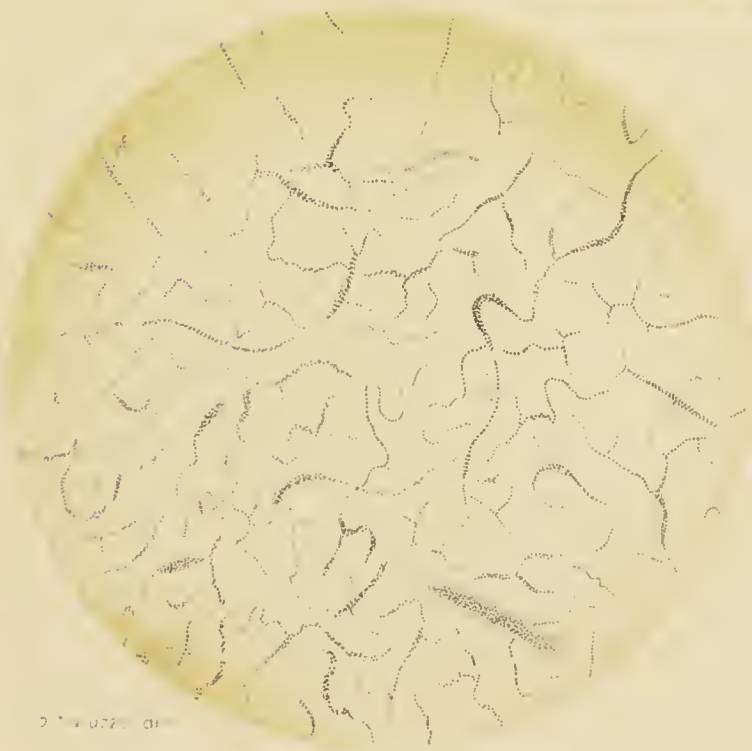


Fig. 3.

A. PETRONE - La nuova reazione del sangue

Lit. Tacchinardi e Ferrari-Pavia

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Fig. 4.

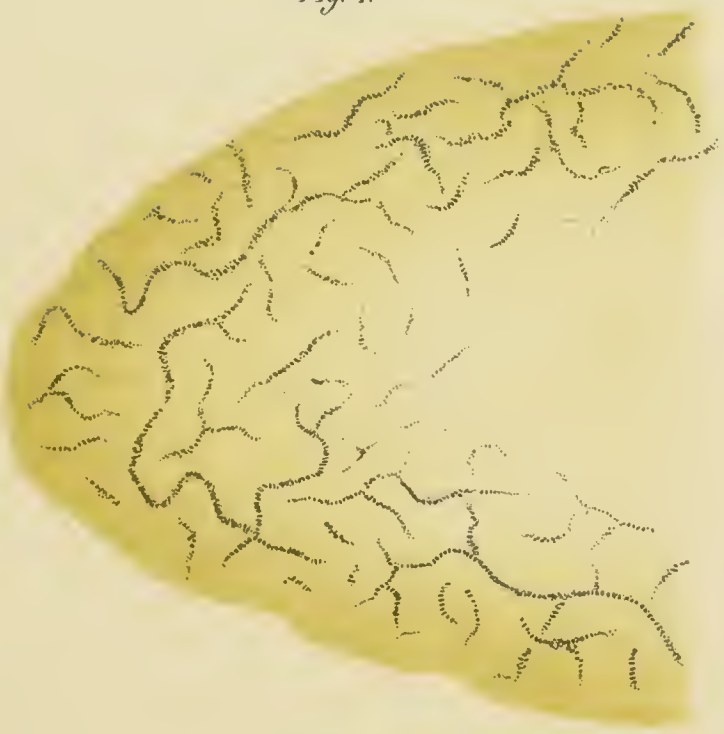


Fig. 5.

Fig. 7.

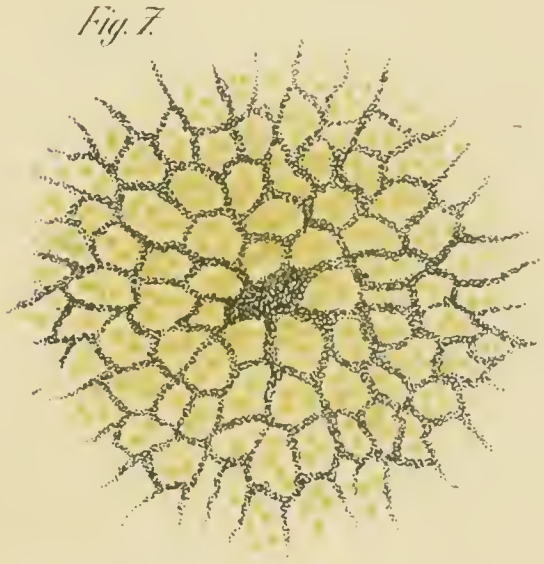


Fig. 6.

Fig. 9.

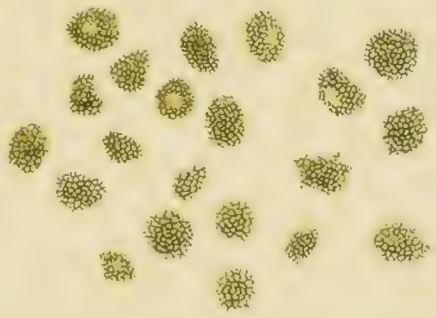


Fig. 8.

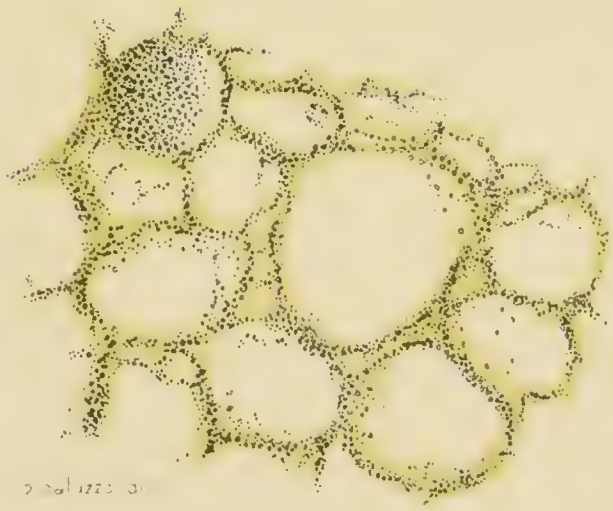
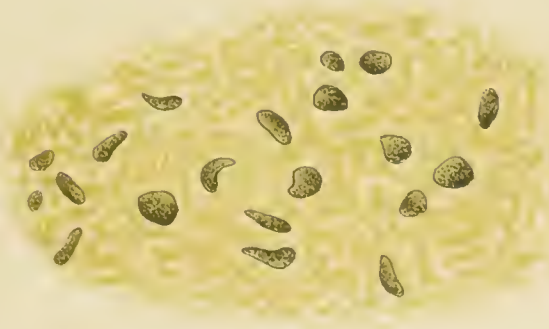


Fig. 10.



A. PETRONE - La nuova reazione del sangue

Lit. Tacchinardi e Ferrari - Pavia

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Istituto di Fisiologia Umana della R. Università di Catania.

Ricerche sulla scomparsa del glucosio nello stomaco durante la digestione gastrica.

Nota per il Prof. A. CAPPARELLI

Era noto che nella cavità gastrica lo zucchero, prodottosi nella bocca dai feculenti cotti, per azione della saliva, in una certa misura scompariva. Si sospettava che il succo gastrico, modificando la reazione normale della saliva, inibisse l' ulteriore trasformazione degli amidi cotti e che quindi nello stomaco non si producesse nuovo glucosio; mentre essendo attivissimo l' assorbimento nella cavità gastrica, la scomparsa delle sostanze sciolte diffusibili avvenisse rapidamente, così che, con esse lo zucchero venisse a mancare nella cavità gastrica.

Le mie ricerche tendono appunto a chiarire l' argomento, cioè, se lo zucchero scompaia dalla cavità gastrica per assorbimento, oppure, come io avevo invece sospettato, per distruzione.

Pertanto furono istituite una serie di osservazioni in un cane operato da 6 mesi di fistola gastrica; completamente rimesso dall' operazione e sufficientemente nutrito. Fu determinata prima la composizione del succo gastrico e trovatolo normale, ne fu indi determinata l' acidità a più riprese; e ciò, per vedute attinenti alle ricerche intraprese, come dirò in seguito.

Tolgo dal registro dei protocolli le osservazioni seguenti dove anche si accenna alla tecnica seguita nelle varie osservazioni.

4 Luglio 1914 — All' animale digiuno veniva fatto fare un pasto di un panetto del peso di gr. 100 e 150 gr. di latte mescolato a 500 cc. di acqua comune. Dopo mezz' ora, dalla fine del pasto, veniva raccolto il succo gastrico, il quale, filtrato, presentava un' acidità eguale a 1 cm^3 di soluzione $\frac{N}{5}$ di Na OH. — Per la determinazione dello zucchero veniva usato il noto metodo con il liquido del Fheling. In seguito fu invece adoperato il metodo polarimetrico, con l' apparecchio di Schimdt e Haensch. Si aveva appena estratto il succo gastrico nel liquido filtrato:

gr. 8 °/oo

gr. 7 °/oo dopo 4 ore di permanenza in termostato alla temperatura di 37° c.

Giorno 7 Luglio 1914 — Veniva determinata la quantità di glucosio appena estratto il chimo dallo stomaco, cioè dopo mezz' ora dal pasto. Quindi il liquido gastrico filtrato

veniva collocato in termostato e si aveva :

gr. 4 °/oo
gr. 3. 19 °/oo dopo 4 ore.

Anche in questo caso una nuova osservazione, era fatta in condizioni identiche alla precedente per l' acidità e si aveva :

Acidità equivalente 1. 5
soluz. $N/_5$ di Na OH.

Notai pure che questa acidità era notevolmente ridotta dopo il pasto.

9 Luglio 1914. — In questa osservazione, come nella precedente, veniva eliminato il latte dal pasto, per il fatto che il lattosio, in esso contenuto normalmente, con le sue eventuali variazioni quantitative, fosse una inutile complicazione e possibile causa di errore. Appena estratto il succo gastrico e filtrato si aveva :

glucosio gr. 5. 20 °/oo
dopo 12 ore in termostato gr. 4. 12 °/oo

10 Luglio 1914 — Estratto il chimo, dopo 15′ dal pasto, si aveva nel liquido filtrato :

glucosio . . . . . gr. 6 °/oo
Dopo la permanenza di due ore in termostato gr. 5. 50 °/oo

11 Luglio 1914. — Dopo 15′ il liquido estratto dal chimo per filtrazione come nei casi precedenti, presentava :

glucosio gr. 8 °/oo ;
dopo 3 ore „ gr. 7. 35 °/oo.

Da queste esperienze si vede, che la scomparsa del glucosio aumenta crescendo il tempo di permanenza del liquido in termostato.

13 Luglio 1914 — Come al solito dopo 15′ glucosio gr. 4. 50 °/oo ;
dopo due ore di permanenza in termostato gr. 3. 25 °/oo .

E volendo determinare se veramente aumentando la durata della permanenza del liquido in termostato, la scomparsa aumentasse progressivamente, fu lasciato in termostato un tempo lungo, cioè per 24 ore.

In effetti in questo caso la quantità del glucosio scese a gr. 2. 6 °/oo .

Giorno 15 — Dopo 15′ Glucosio gr. 5. 40 °/oo
dopo 2 ore di permanenza in termostato gr. 4. 10 °/oo

Giorno 16 — gr. 2. 6 °/oo cifra iniziale.
dopo 2 ore gr. 2 °/oo ,

Giorno 20 — Dopo 15′ Glucosio gr. 3. 15 °/oo
dopo 2 ore „ gr. 3. 00 °/oo
dopo 24 ore „ gr. 2. 18 °/oo

Per determinare se la evidente distruzione dello zucchero, dipendesse da processi fermentativi e fosse dovuta a fermenti glucolitici veniva, come nei casi precedenti, estratto il chimo dopo un quarto d'ora dal pasto; poscia, filtratolo come al solito, se ne determinava la percentuale in glucosio e si aveva 1. 9 °/₀₀.

In seguito, bollito il liquido filtrato a pressione ordinaria e, collocatolo in termostato, dava dopo 12 ore per risultato 1. 7 °/₀₀ di glucosio.

Tenendo conto degli inevitabili errori nel dosaggio, la differenza di 0. 2 °/₀₀ è trascurabile; e si può ritenere che dopo la bollitura la distruzione dello zucchero si è completamente arrestata; il che fa inclinare a credere che la distruzione dello zucchero avvenisse per azione di fermenti glucolitici.

22 Luglio. — A meglio avvalorare il significato di questa osservazione fu, come al solito, estratto dopo 15′ dal pasto il succo gastrico e determinatone il glucosio si trovò gr. 2. 8 °/₀₀.

Tutto il liquido poscia fu diviso in due porzioni uguali: una porzione fu bollita e l'altra no.

Contemporaneamente le due porzioni furono collocate in termostato a 37° per 6 ore. Si ebbe il seguente risultato:

	Nella porzione bollita:	gr. 2. 7 °/₀₀
	nella non bollita	gr. 2. 2 °/₀₀.
Dopo 24 ore:	nella porzione bollita, glucosio	gr. 2. 7 °/₀₀
	nella non bollita	gr. 1. 8 °/₀₀

Assicuratomi adunque che veramente l'ebollizione inibiva l'ulteriore distruzione dello zucchero; volli determinare a quale temperatura il chimo filtrato perdeva la facoltà di distruggere lo zucchero alimentare. In questo caso volli anche accertarmi dell'attività del succo gastrico e determinai contemporaneamente il potere proteolitico, servendomi della fibrina fresca appositamente preparata. Contemporaneamente ancora fu determinato il glucosio e fu trovato 3 °/₀₀ appena estratto il chimo dallo stomaco dell'animale.

Indi il liquido venne riscaldato a 65°; e se ne determinò il potere proteolitico, ed anche la quantità del glucosio, e si ebbe il seguente risultato: la fibrina immersa nel liquido e tenuta in termostato si mantenne inalterata, come pure inalterata la quantità dello zucchero, 3 °/₀₀.

27 Luglio—In questa serie di esperimenti per conservare nella cavità gastrica tutto il glucosio prodottosi per azione salivare, veniva estratto il chimo dopo 5 minuti, impedendosi così per la breve durata, l'assorbimento dello zucchero. Si trovava; glucosio gr. 3. 2 °/₀₀. Quindi il chimo era riscaldato a 60° c.

Dopo 6 ore di permanenza in termostato si aveva: glucosio gr. 3. 1 °/₀₀.

28 Luglio — Dopo 5′ dal pasto glucosio gr. 2. 8 °/₀₀.

Poscia riscaldato il chimo a 55°, e, messo per 6 ore in termostato, si otteneva: glucosio 2. 9, oscillazione piccola compresa quindi nei limiti d'errore, cioè la cifra del glucosio restava quasi invariata.

29 Luglio — Estrazione del chimo dopo 5′. Indi il liquido filtrato, e come nei casi precedenti, messo in termostato, dava:

glucosio	gr. 2. 6
dopo 6 ore	gr. 2. 1
dopo 12 ore	gr. 1. 9

Come si vede a 50° il glucosio continua a scomparire, cioè viene distrutto nello stomaco.

31 Luglio. — Si ritorna alla tecnica primitiva, cioè il pasto si lascia nello stomaco per 15′. Si estrae dalla fistola il chimo e si filtra. Il liquido filtrato contiene glucosio: 3 ‰.

Si riscalda a 60° c. e si colloca in termostato. Dopo 6 ore: glucosio: 3 ‰.

31 Luglio — Si estrae il chimo dopo 10′. Il liquido filtrato contiene glucosio 3 ‰. Si riscalda a 56° e si colloca in termostato. Dopo sei ore si ottiene: glucosio: gr. 3 ‰

30 Luglio — Si estrae, come nel caso precedente il chimo e si filtra. Si determina la quantità del glucosio e si ha, gr. 2. 9 ‰. Si riscalda a 55° e si colloca in termostato. Dopo sei ore si ha: glucosio gr. 2. 10 ‰.

L'altra quantità si scalda a 50° e dopo 6 ore si ha: glucosio gr. 1. 8 ‰.

In questo caso dunque mentre il liquido ottenuto dal chimo si inattivava a 55° c., conservava la sua attività a 50°. Evidentemente la temperatura limite era compresa fra i 55° e i 50° c.

1 Agosto — Dopo 10′ dal pasto, viene estratto il chimo, filtrato e determinatone il contenuto in glucosio, si ha: gr. 3. 1 ‰. Si riscalda a 52° e dopo 6 ore si trova un contenuto di glucosio uguale a gr. 2. 5 ‰. Avviene dunque la distruzione del fermento anche a questa temperatura. Il limite perciò è stabilito fra la temperatura superiore ai 52° ed inferiore ai 55°.

3 Agosto — Con la solita tecnica si ottiene dopo 15′ dal pasto:

glucosio gr. 3 ‰ si riscalda a 54° c.
dopo 6 ore gr. 2. 5 ‰

Era dunque intorno ai 55° c. la temperatura alla quale avveniva la distruzione del fermento e rappresentava il limite massimo in cui il succo gastrico conservava la sua attività.

La determinazione del limite massimo del potere glucolitico del succo gastrico era della massima importanza nel mio caso, per vedere di identificare il fermento glucolitico nel succo gastrico e quello sanguigno.

Non è più dubbio che nel sangue esiste un fermento glucolitico di attività maggiore di quello che io ho constatato nel succo gastrico, in quanto che è dimostrato: che la quantità dello zucchero che scompare nel liquido sanguigno, in tempi eguali è maggiore, cioè del 33 % nel liquido sanguigno umano in 15 ore, mentre è nel caso maggiore constatato nei miei esperimenti di 28 % nel succo gastrico di cane in 24 ore.

Il comportamento del fermento glucolitico di fronte alla temperatura è differente. Infatti il fermento glucolitico del sangue si inattiva alla temperatura di 60° c., mentre quello del succo gastrico si inattiva a 55°.

Ciò farebbe inclinare a credere ad una differenza tra i due fermenti senz'altro.

Per mio conto tendo a credere che questa differenza non sia effettiva, ma che siano le condizioni ambientali tali da esercitare una azione favorevole nell'un caso, contraria nell'altro; basta accennare che nel caso del succo gastrico la reazione è acida, nel sangue è invece alcalina o secondo recenti determinazioni, neutra.

Secondo me adunque il fermento glucolitico non è di natura differente nei due casi.

Certo ancora la questione non è risolta, cioè rimane il dubbio se lo zucchero scompaia o per opera di fermenti distruttori oppure per fissazioni o combinazioni chimiche; tanto più nel mio caso le antiche opinioni e controversie attuali, favoriscono sempre il dubbio.

È nota l' influenza degli acidi minerali sull'amido e sulla trasformazione di questo e sui suoi derivati. Ora nel succo gastrico abbiamo appunto dell' acido cloridrico libero; ragione per cui io volli vedere, come accennai in principio, se l' acido cloridrico, nella proporzione esistente nel succo gastrico del cane, avesse azione distruttiva, in una soluzione titolata di glucosio.

Per mettermi nelle condizioni più prossime agli esperimenti sopracennati, veniva masticato del pane ed il prodotto, allungato in soluzione fisiologica, veniva filtrato. Se ne determinava poscia al polarimetro la percentuale in glucosio ch' era uguale a 12. 5 $^0/_{00}$. Indi veniva mescolato con una soluzione di HCl in acqua distillata in modo che tutta la miscela avesse un' acidità eguale a 0. 45 $^0/_0$, acidità considerata normale nel cane. Si collocava il tutto in termostato a 37°, e dopo 12 ore se ne determinava con l' identico metodo il glucosio che risultava uguale a gr. 12, 5 $^0/_{00}$.

In questo caso adunque nessuna influenza aveva esercitato l' acido cloridrico.

Esp. Si raccoglie il contenuto boccale, come nel caso precedente, cioè si mastica del pane, lo si allunga con acqua e si filtra. Si aggiunge dell' acido cloridrico ad una metà del liquido e si colloca in termostato. Dopo 15′ si trova:

glucosio: gr. 32. 5 $^0/_{00}$

Dopo 6 ore di permanenza in termostato si ha:

glucosio: gr. 32. 5 $^0/_{00}$

Cioè: nessuna modificazione ha subìto la miscela, anzi l' acido cloridrico ha inibito l' ulteriore azione della ptialina sull' eventuale salda d' amido che il liquido filtrato certamente conteneva.

L' altra metà invece, addizionata di succo gastrico e collocata in termostato, mentre dopo 15′ dava:

glucosio: gr. 9, 8 $^0/_{00}$

Invece dopo sei ore dava glucosio gr. 8 $^0/_{00}$ e cioè, anche in questo caso avveniva per opera del succo gastrico la solita distruzione dello zucchero.

Interessava conoscere l'ulteriore destino dello zucchero scomparso, cioè, se il medesimo si trasformasse in acido lattico.

Con questo intendimento fu determinata nel succo gastrico la percentuale dell' acido lattico, dopo averne qualitativamente e per mezzo della reazione di Uffelmann constatato la presenza.

Per il dosaggio quantitativo fu adoperato il metodo di Leo, e, nel mio caso fu trovato che il succo gastrico conteneva 0. 002 $^0/_0$ di acido lattico. Dopo, questo succo gastrico fu mescolato al liquido filtrato dal chimo e messo in termostato per 12 ore. Determinatone di nuovo l' acido lattico, questo era

0. 002 $^0/_0$;

e cioè: la percentuale dell' acido lattico rimaneva invariata. Il che autorizza a credere che nuovo acido lattico non si fosse prodotto: in altri termini non è l'acido lattico l' ulteriore destino della trasformazione dello zucchero nei miei esperimenti.

Esperimenti furono anche fatti per vedere se i fermenti ordinari del succo gastrico esercitassero influenza sulla trasformazione dello zucchero.

In effetto essi furono estratti col metodo del Conheim, dal succo gastrico del cane, che era servito per le osservazioni su indicate. Poscia, messi in termostato ed in contatto col liquido filtrato dal chimo allungato, si ebbe, dopo 15' :

glucosio : gr. 16 °/₀₀

Riscaldata la miscela in termostato, dopo altre 10 ore si ebbe:

glucosio : gr. 16 °/₀₀ .

Dunque nessuna azione aveva subìto la miscela per i fermenti isolati.

Malgrado quest' esito negativo, non potendosi escludere che trasformazione avvenga per quello speciale fermento glucolitico diffuso in tutto l' organismo e principalmente contenuto nel liquido sanguigno, tentai parecchi metodi di estrazione del presente fermento contenuto nel succo gastrico, ma i risultati furono negativi.

CONCLUSIONI.

1. Nella digestione gastrica degli amidi cotti, il glucosio formatosi per azione della saliva in parte viene distrutto nella cavità gastrica ; e la distruzione aumenta con il tempo, cioè : è approssimativamente proporzionale al tempo di permanenza del glucosio nello stomaco.

2. La distruzione dello zucchero non è influenzata dall' acido cloridrico, nella percentuale normale contenuta dentro la cavità gastrica.

3. La distruzione è operata da un fermento, e questo probabilmente è uguale a quello esistente nel liquido sanguigno.

NATURAL HISTORY

Istituto Anatomico della R. Università di Catania — (Direttore Prof. R. STADERINI)

Sul modo di originarsi delle arterie timiche nell' uomo

Ricerche del Dott. GAETANO CUTORE
Prof. incaricato di Anatomia topografica ed Aiuto.

(Con 4 figure e 2 grafiche).

I.

Ricerche da me praticate sul timo dei bambini hanno messo in evidenza, per quanto riguarda i tronchi d' origine ed il comportamento delle arterie destinate a quest' organo, alcuni particolari che io reputo opportuno di render noti.

Precedenti studî di un buon numero di osservatori avevano già dimostrato quanto siano frequenti le varietà arteriose di questo territorio vascolare. Non occorre dire come ciò contribuisca a render complicata la costituzione anatomica delle regioni occupate dal timo (r. r. sotto-joidea e mediastinica anteriore), le quali hanno tanta importanza dal punto di vista della pratica.

Dai trattati di anatomia (Gegenbaur, Hyrtl, Meckel, Debierre, Quain, Beaunis e Bouchard, Testut, Romiti, Sappey, Poirier, Chiarugi ed altri) in maniera concorde risulta che le arterie timiche provengono da varia sorgente. Ordinariamente le più cospicue son date dalle mammarie interne; altre, meno importanti per calibro, possono inoltre originarsi, per ordine decrescente di frequenza, dalle tiroidee inferiori (1), dalle pericardiche e dalle diaframmatiche superiori. Troviamo accennato inoltre, nei trattati più estesi, che *eccezionalmente* rami timici possono essere forniti da altri tronchi vicini cioè: dalla carotide comune, dal tronco arterioso brachio-cefalico, dall' arco aortico, dalla tiroidea ima (di Neubauer). Ancor più di rado arterie timiche provengono dalle succlavie (Winslow, Hewson), da qualche ramo tiroideo accessorio (Varaglia) o dalle vertebrali (Portal).

Il Monguidi, descrivendo le sue ricerche, ha considerato come *anomalo* un caso in cui un piccolo ramo arterioso, che emanava direttamente dal tronco brachio-cefalico, si distribuiva ai due lobi del timo. Per quel che mi occorre di dire in seguito, trovo interessante la notizia che egli ha dato di un lavoro del Restelli dal quale risulta che le arterie timiche avrebbero pure origine dalle tiroidee superiori.

Anche Sömmering ha descritto un ramo dell' arteria tiroidea superiore che si prolun-

(1) Molto probabilmente è da attribuire il significato di arterie timiche anche a quei rami anomali della tiroidea inferiore descritti, in soggetti adulti, da Todaro col nome di *arteria mediastinica superiore* e dal La Rocca col nome di *arteria presternale*.

gava notevolmente in basso e terminava nei tegumenti del collo e del petto. Molto probabilmente anche questo ramo contribuiva alla vascolarizzazione della porzione cervicale del timo.

Che la derivazione delle arterie timiche dalle tiroidee superiori sia una disposizione rara, risulta dal fatto che nessun caso ne ha descritto il Versari nelle sue estese ricerche anatomo-comparative sulle arterie timiche.

Il Livini intanto, nel suo studio morfologico delle arterie tiroidee, descrivendo il comportamento dei rami più importanti della tiroidea superiore accenna in genere, a " casi nei quali uno di essi si prolunga oltre il margine inferiore del corpo tiroide sulla faccia antero-laterale della trachea, potendo raggiungere il manubrio dello sterno. „

Premesse queste notizie sommarie sull' argomento, vengo a dire più particolarmente delle mie osservazioni.

Esaminai le arterie timiche di 25 cadaveri di bambini, 16 femine e 9 maschi, tutti regolarmente conformati, il più sviluppato dei quali contava 20 mesi di età.

Queste ricerche riconfermarono la frequenza con la quale le arterie timiche provengono dalle mammarie interne. In 20 soggetti, esse o da sole (12 casi) o col contributo di rami provenienti da altre sorgenti (8 casi) fornivano rami al timo. Quando provenivano rami a quest' organo da entrambe le arterie mammarie interne, quelli di destra prevalevano frequentemente per il calibro ed in qualche caso anche per il numero dei rami su quelli di sinistra.

Subito dopo, per ordine di frequenza, devo registrare i casi nei quali al timo proveniva sangue direttamente dal tronco arterioso brachio-cefalico. Fra i 25 soggetti presi in esame, esso in 4 da solo, in 2 col contributo della mammaria interna destra, provvedeva alla vascolarizzazione di tale organo.

I 6 soggetti (5 ♀ ed 1 ♂) che presentarono questo particolare contavano da 1 settimana a 3 mesi di età ed il ramo timico, sempre unico, si originava dalla superficie antero-interna del tronco suddetto, ad una distanza variabile da 2 a 5 mm. dalla biforcazione di esso.

Fig. 1.

Il ramo così originato, dopo breve percorso in basso ed in avanti, raggiungeva la superficie dorsale del timo e quivi potei osservare che esso, in 4 soggetti, dividevasi in due ramoscelli destinati ai due lobi del timo.

Nel cadavere di una bambina vissuta un mese e mezzo (Fig. 1ª), il ramo timico decorreva invece unico, lungo la linea mediana, dorsalmente al timo, fino alla parte più bassa di quest'organo e durante questo suo tragitto cedeva ramoscelli, che si originavano dalle superfici laterali di esso con disposizione alterna, ai due lobi timici.

Nell' unico soggetto di sesso maschile fra questo gruppo di sei, vissuto appena una settimana dopo la nascita, un ramo proveniente dal tronco arterioso brachio-cefalico provvedeva alla vascolarizzazione del lobo destro del timo, del lobo sinistro del corpo tiroide e forniva anche un sottile ramo al muscolo sterno-cleido-mastoideo di sinistra (Fig. 2ª).

Conseguentemente quest' arteria tireo-timica aveva una lunghezza notevole ed uno speciale comportamento. Nata dalla parte più alta del tronco arterioso suddetto, a 2 mm. dalla biforcazione di esso, col suo ramo più voluminoso si portava obliquamente in basso ed a destra, decorreva lungo la superficie dorsale del lobo destro del

timo e ad esso distribuiva le sue ultime ramificazioni. È da notare che in questo soggetto i due lobi erano asimmetrici e quello destro, di forma irregolare, tozzo e più voluminoso del sinistro, mentre in alto non oltrepassava il livello dell' articolazione sterno-clavicolare, scendeva in basso più dell' ordinario spingendosi fino al diaframma.

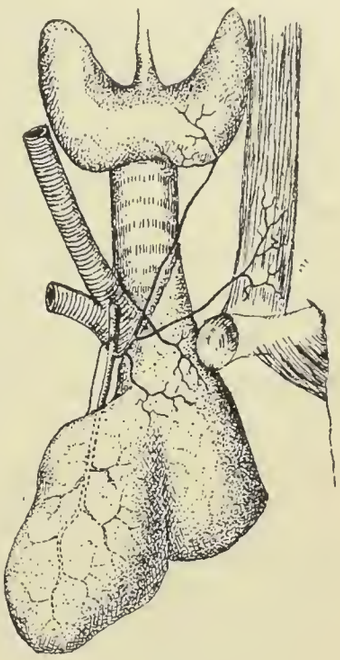


Fig. 2.

Da questo ramo più voluminoso, prima che esso raggiungesse il timo, avevano origine altri due rami: uno, piccolissimo, decorreva parallelamente e a destra del tronco da cui era derivato e si distribuiva alla parte più alta del lobo destro del timo, l' altro, nato a sinistra, a 2 mm. di distanza dal precedente, con un calibro più che doppio di quest' ultimo, si portava da prima per breve tratto a sinistra ed indi con decorso ascendente ed obliquo, decorrendo ventralmente alla trachea e medialmente alla porzione cervicale del lobo sinistro del timo, raggiungeva la base del lobo sinistro del corpo tiroide e quivi dava due rami terminali: uno inferiore ed uno anteriore. Dalla convessità della curva descritta da questo ramo prevalentemente tiroideo avevano origine due piccoli rami per il lobo sinistro del timo ed un ramo per il muscolo sterno-cleido-mastoideo di questo stesso lato.

Quale significato si deve attribuire a questo tronco tireo-timico?

Il Versari, con le sue ricerche istituite per mettere in evidenza le relazioni che passano fra la circolazione arteriosa della tiroide e quella del timo, ha dimostrato, fra l'altro, come frequentemente l'arteria tiroidea ima provveda anche alla vascolarizzazione del timo.

Or se nel soggetto in esame si tenesse conto soltanto del decorso che ha il ramo destinato alla tiroide, si dovrebbe ammettere di essere in presenza di un' arteria tiroidea ima, che si origina dal tronco brachio-cefalico (disposizione questa abbastanza frequente) e dà rami al timo, oltrechè allo sterno-cleido-mastoideo.

Ma in questo soggetto coesisteva un' altra varietà arteriosa la quale bisogna tener presente, cioè mancava la tiroidea inferiore di sinistra e però alla base del lobo corrispondente del corpo tiroide perveniva soltanto la branca ascendente nata dal tronco brachio-cefalico.

Perchè allora non dobbiamo ritenere questa come un' arteria tiroidea inferiore anormale? A conforto di questo modo di vedere, riporto le considerazioni fatte dal Livini a proposito di siffatta varietà arteriosa. " Se, egli scrive, mancando la tiroidea inferiore da un lato, esiste una arteria che per la sua origine, pel suo decorso sarebbe da ritenere come una tiroidea media, ma che si distribuisca nella stessa maniera di una tiroidea inferiore, allora sembra più razionale interpretarla come una vera tiroidea inferiore, con origine anormale. È di questa opinione anche Theile. „

Accanto ai casi di rami timici originati dal tronco brachio-cefalico, va ricordato il caso seguente.

In un feto a termine, di sesso maschile, ben conformato, con abbondante connettivo adiposo sottocutaneo, osservai che dalla convessività dell' arco aortico si originavano due tronchi: uno più voluminoso, posto a destra della linea media, e la succlavia sinistra. Il primo, ad un centimetro dalla sua origine, dividevasi in tronco brachio-cefalico e carotide primitiva sinistra, la quale per breve tratto decorreva ventralmente alla trachea. Il tronco brachio-cefalico lungo due centimetri, finiva col biforcarsi come di consueto. Dalla super-

ficie ventrale del voluminoso tronco anomalo, a metà del percorso, si dipartiva un tronchicino che, con decorso discendente, raggiungeva la superficie posteriore del lobo sinistro del timo e con diversi diramazioni penetrava in quest' organo. La mammaria interna di destra mandava un ramo al lobo corrispondente del timo. Ben s'intende che io, dicendo di questo caso, mi propongo di richiamare più specialmente l' attenzione sulla provenienza delle arterie timiche.

Per quanto riguarda il significato, la frequenza ed altri dati relativi al grosso tronco anomalo possono riscontrarsi le pubblicazioni riguardanti le varietà dell' arco aortico. A me basta ricordare che esso rappresentava il tronco brachio-cefalico fuso per un certo tratto con la carotide primitiva sinistra.

Siamo dunque anche in questo soggetto di fronte ad un' arteria timica derivata da un grosso vaso che rappresenta prevalentemente il tronco brachio-cefalico.

Vasi timici possono originarsi inoltre da uno dei rami di questa arteria, più frequentemente dalla carotide comune.

A me occorse di osservare questa disposizione in due soggetti di sesso maschile. In entrambi un ramo timico nasceva dalla carotide comune destra: un ramo più piccolo, proveniente dalla mammaria interna sinistra, si distribuiva alla parte più laterale del lobo corrispondente di detto organo.

Abbiamo veduto in tal modo che in nove soggetti su 25, rami timici provenivano dal tronco brachio-cefalico, o da un tronco comune anomalo o dalla carotide comune destra, cioè sempre dal lato destro.

Possiamo quindi concludere che i vasi timici del lato destro sono molto più frequenti di quelli del lato sinistro.

Anche il Versari ha notato tale frequenza e l' ha attribuita " alle maggiori modificazioni che avvengono negli archi vasali di sinistra, i quali assumono una preponderanza su quelli di destra che mantengono più netto il tipo primitivo. „

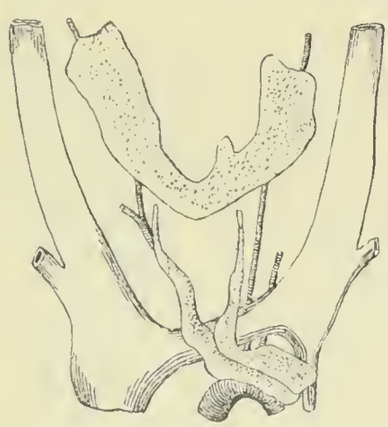


Fig. 3. —Ricostruzione frontale dei derivati branchiali con i vasi sanguigni di un feto umano di 29 mm. (da Tourneux e Verdun).

Questa considerazione, fondata su criterii embriologici, è certamente da tenere in considerazione ed io per il primo ne riconosco l' importanza. Ma non so tuttavia rinunziare a tener conto di un altro possibile fattore.

Noi vediamo che in generale gli organi ricevono sangue dai vasi più vicini, coi quali si trovano in rapporto più o meno diretto. Quanto avviene a questo riguardo per gli organi congenitamente ectopici dimostra che in ciò, più che un fatto filogenetico, dobbiamo riconoscere un fenomeno puro e semplice di adattamento. Non occorre ch'io dia molti esempi: il rene in ectopia pelvica con l' arteria renale che nasce dall' iliaca primitiva è tra i casi più frequenti a riscontrare. Ora se noi consideriamo la posizione ed i rapporti del timo con le grosse arterie vicine durante la vita fetale dell' uomo, così come sono rappresentati in una figura ch' io riporto dal trattato di embriologia del Tourneaux (Fig. 3), possiamo convincerci facilmente che quest'organo con la sua metà destra, è in immediato rapporto con l' arco aortico, con il tronco arterioso brachio-cefalico e con la carotide comune destra.

Ciò non avvviene a sinistra.

Queste considerazioni valgono anche per le arterie timiche che originano dall'arco aortico o dalla tiroidea ima, come nei casi che passo a descrivere.

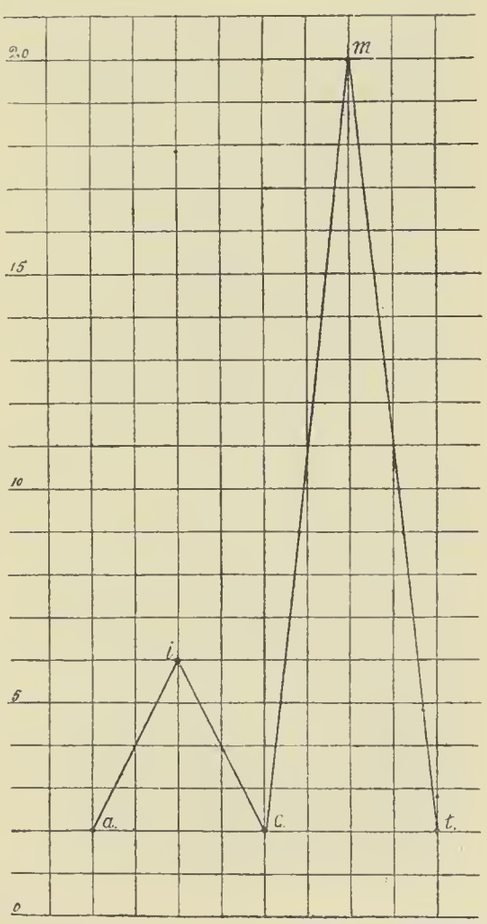
Tra i soggetti da me esaminati, in uno di 12 mesi (♂), un ramo nato dall' arco aortico, sulla linea mediana, si dirigeva in alto e dopo 2 mm. di percorso si biforcava: un ramoscello si portava sulla faccia posteriore del timo, distribuendosi ai due lobi di esso; l'altro continuava a portarsi in alto, fino a breve distanza dal corpo tiroide. e si esauriva nel connettivo che avvolge il grosso fascio nerveo-vascolare sinistro del collo. Altri rami timici provenivano dalle due mammarie interne.

Condizioni molto somiglianti riscontrai in altro soggetto (♀), di mesi 20, nel quale la arteria tiroidea ima, bene sviluppata, originava dall'arco aortico e con decorso ascendente, pressochè rettilineo, raggiungeva l'istimo del corpo tiroide. Quest'arteria lungo il suo percorso, con tre rami nati a diversa altezza dalla sua parete anteriore, provvedeva alla vascolarizzazione del timo.

Nel cadavere di un neonato, oltre ad un ramo della mammaria interna di sinistra, arrivava al timo un' arteriola che si dipartiva dalla tiroidea inferiore destra.

Ed in fine nel cadavere di una bambina, vissuta un mese, ho riscontrato la disposizione descritta dal Restelli e non riscontrata, a quanto pare, da altri, nè ricordata nei migliori trattati, cioè un ramo per il timo vedevasi provenire dalla tiroidea superiore sinistra. Rappresentava esso un insolito prolungamento del ramo antero-interno di quest'arteria.

Riassumendo: in 12 soggetti (9 ♀ e 3 ♂), i due lobi del timo erano vascolarizzati soltanto da arterie provenienti dalle due mammarie interne, in 4 (♀) soltanto da un ramo dato dal tronco brachio-cefalico ed in uno (♀) solo da rami della tiroidea ima. Negli altri soggetti contribuivano rami delle mammarie interne e di altri grossi tronchi vicini, cioè: in un soggetto (♂) un ramo aortico, in un altro (♂) un ramo proveniente da un grosso tronco anomalo comune al ramo brachio cefalico ed alla carotide comune sinistra, in 2 altri (♂ e ♀) dal tronco brachio-cefalico, in altri 2 (♂) dalla carotide comune destra, in uno (♂) dalla tiroidea inferiore destra ed in un altro infine (♀) dalla tiroidea superiore sinistra.



Grafica I.—Origine delle arterie timiche.
a = dall'arco aortico e dalla tiroidea ima.
i = dal tronco brachio-cefalico.
c = dalla carotide primitiva destra.
m = dalle mammarie interne.
t = dalle tiroidee inferiori e superiori.

La grafica 1ª dimostra a colpo d'occhio quanto sia frequente l'origine di vasi timici dalle arterie mammarie interne da sole o col contributo di rami provenienti da altre sorgenti. Seguono, per ordine decrescente di frequenza, i vasi timici derivati dal tronco brachio-cefalico.

Di rado al timo inviano rami l' arco aortico direttamente o per mezzo della tiroidea ima, la carotide comune destra e le due tiroidee superiore ed inferiore.

Il Versari ha proposto per le arterie timiche la seguente classificazione.

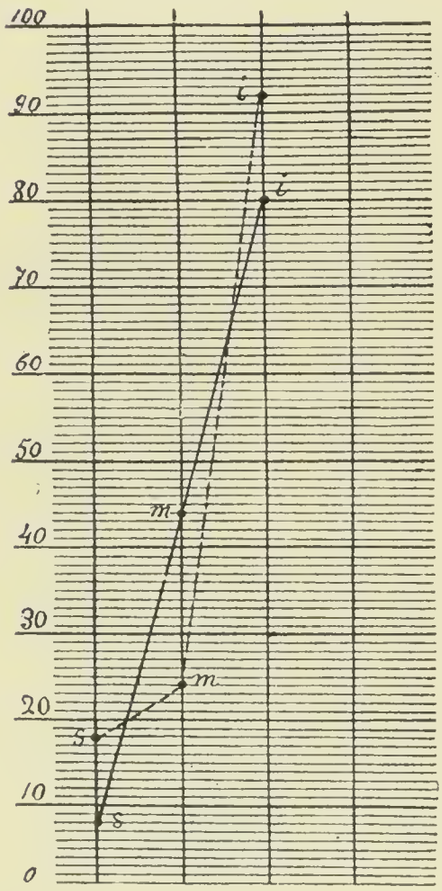
Egli ha chiamato arterie timiche superiori, i rami forniti dalle tiroidee inferiori, arterie timiche inferiori quelli forniti dalla mammarie interne ed ha riserbato il nome di arteria timica media a quel ramo che proviene o dal tronco brachio-cefalico, o dall'arco dell'aorta o dalla carotide comune destra. In base a questa classificazione, egli ha ottennto, dalle sue ricerche, le seguenti percentuali:

arterie timiche	inferiori:	92,8 %
„ „	medie:	24,2 %
„ „	superiori:	18,5 %

Le mie ricerche, nella stessa maniera classificate, danno le seguenti percentuali:

arterie timiche	inferiori:	80 %
„ „	medie:	44 %
„ „	superiori (1):	8 %

Confrontando i risultati del Versari con i miei, risalta subito una notevole differenza riguardo alla frequenza delle arterie timiche medie, che io ho riscontrato con una percentuale presso a poco doppia di quella data dal Versari.



Grafica II.—Percentuale delle diverse arterie timiche. La spezzata tratteggiata si riferisce alle ricerche del Versari (soggetti di varia età), quella continua alle mie (bambini).
s = arterie timiche superiori
m = » » medie
i = » » inferiori

La grafica II, nella quale sono rappresentati i risultati di questa duplice serie di ricerche mette in evidenza diverse particolarità degne di nota. Da un canto vediamo che stanno molto vicini i risultati relativi alle timiche inferiori, che risultano le più frequenti in entrambe le linee. Più rare che in quelle del Versari risultano nelle mie ricerche le arterie timiche superiori. Ma le due linee della grafica si discostano di più in corrispondenza dei punti che indicano le timiche medie, per le quali la differenza tra le due percentuali è notevolissima.

Io credo che questa differenza sia da mettere in relazione con l' età diversa che i soggetti esaminati presentavano nelle due serie di ricerche: il Versari difatti esaminò 70 cadaveri dalla nascita ai 70 anni, i cadaveri invece da me presi in esame erano tutti di bambini, nessuno dei quali aveva superato i primi 20 mesi di età. In tutti perciò il timo era bene sviluppato ed anche le arterie ad esso destinate; mentre è da credere che nelle età consecutive, man mano che quest'organo si atrofizza, le arterie vanno perdendo anch' esse d'importanza ed alcune possono finanche obliterarsi.

Da queste mie ricerche risulta dunque che l' arteria timica media, origini essa dal tronco brachio-cefalico, dall'arco aortico o dalla carotide comune, è molto frequente (44 %) nei soggetti col timo in pieno sviluppo e che in conseguenza non è esatto ritenere

(1) Vi è compreso il caso in cui un'arteria timica proveniva dalla tiroidea superiore.

eccezionali, nè molto meno *anormali* (come si legge in diverse pubblicazioni) i rami timici che hanno siffatto comportamento.

I rami per il timo provenienti dalle arterie pericardiche e dalle diaframmatiche superiori hanno minore importanza per il calibro piccolissimo che ordinariamente presentano.

II.

Nel cadavere di un individuo di 33 anni, con voluminoso *corpo adiposo retrosternale* (Waldeier), riscontrai una duplice varietà delle arterie timiche, la quale non è stata finora, a quanto risulta dalle mie ricerche bibliografiche, descritta da altri (Fig. 4).

1°. L' arteria tiroidea superiore di sinistra, nata isolatamente dalla superficie mediale della carotide esterna, poco prima di raggiungere l'apice del lobo tirodeo corrispondente si divideva in due rami terminali. L' uno di essi decorreva lungo il margine antero-interno del lobo, l'altro sul margine postero-esterno di questo. Il primo, di maggior calibro, dopo aver fornito numerose ramificazioni al corpo tiroide, oltrepassava il margine inferiore di esso e continuava a discendere, con decorso obbliquo, ventralmente alla trachea. A livello del margine superiore del manubrio sternale, esso si portava sulla linea mediana e scendeva nel mediastino anteriore per esaurirsi, con numerose e piccole ramificazioni nella parte più alta del corpo adiposo retrosternale, che, sappiamo, rappresenta i resti del timo nell' età adulta.

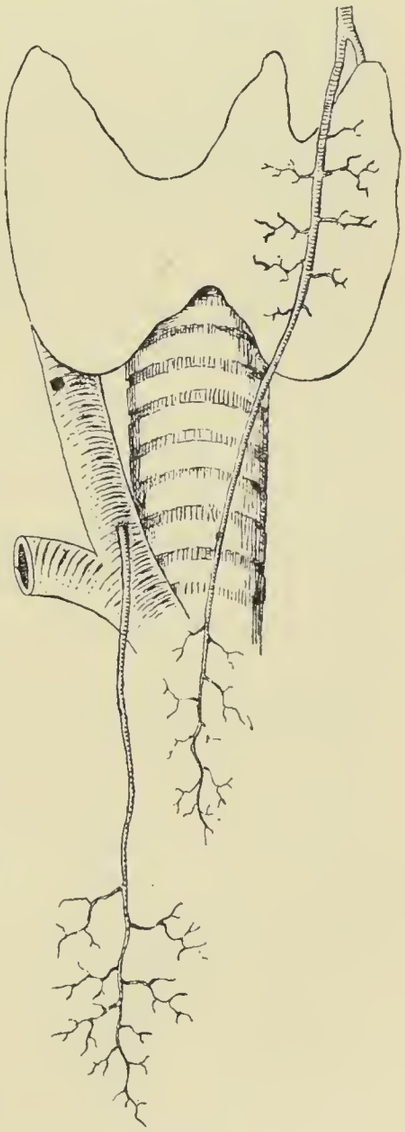


Fig. 4.

2°. Dalla superficie ventrale della carotide comune destra, a qualche millimetro appena dalla sua origine, nasceva un ramo di calibro poco più piccolo di quello precedentemente descritto. Esso con decorso discendente, in direzione che possiamo ritener verticale, decorrendo a tutta prima sulla superficie ventrale del tronco arterioso brachio-cefalico, penetrava nel mediastino anteriore e ne attraversava quasi tutta l' altezza finchè si esauriva, con numerose e piccole ramificazioni, nella parte più bassa del corpo adiposo retrosternale.

Tenuto conto del significato di tale organo e del comportamento dei due rami arteriosi anomali, possiamo senza dubbio considerar questi come arterie timiche. È veramente eccezionale che esse coesistano così bene sviluppate in un individuo adulto. Il calibro notevole di questi due vasi stava in rapporto col volume anch' esso notevole che in questo individuo presentava il corpo adiposo retrosternale.

L' arteria timica derivata dalla tiroidea superiore di sinistra rappresenta una disposizione molto rara.

Ho già accennato, a proposito dei vasi timici nei bambini, alle scarse notizie bibliografiche che ho potuto avere a questo riguardo. Il Monguidi ricorda il lavoro del Restelli,

dal quale risulta che le arterie timiche avrebbero pure origine dalle tiroidee superiori. Il ramo avente la stessa origine, descritto dal Sömmering terminava nei tegumenti del collo e del petto e quest' A. ammise, con probabilità, che esso avesse contribuito alla vascolarizzazione del timo. Il Livini accenna in genere ai casi nei quali un ramo delle arterie tiroidee superiori si può prolungare fino a raggiungere il manubrio dello sterno.

Abbiamo veduto inoltre che il Versari nelle sue ricerche sulle arterie timiche non ha descritto alcun caso con questa disposizione.

E però questa varietà arteriosa per la sua rarità, giudicai interessante quando mi si presentò nel cadavere di una bambina (v. descrizione a pagina 5) e più interessante ancora quando, a breve distanza di tempo, la rinvenni in un individuo adulto. È degno di speciale attenzione il fatto che in entrambi questi soggetti il ramo anomalo si presentava a sinistra.

Come spiegare ciò? Una risposta non è facile. Questa rara disposizione arteriosa constatata a sinistra mi richiama alla mente i casi di lobi accessorii del timo descritti dalla Bien e dall' Harman. In questi casi (2 della Bien ed 1 dell' Harman) si osservava un prolungamento della porzione cervicale del lobo sinistro del timo spingersi sino all' osso ioide.

La parte più alta di tale prolungamento, la quale si allargava in forma di lobo o si biforcava come le due branche di una Y, rimaneva collegata alla parte principale del timo mediante un cordone in gran parte formato di tessuto timico. Non occorre enumerare tutti gli organi con i quali tale prolungamento aveva rapporto, ma va ricordato che esso raggiungeva il punto d' origine della tiroidea superiore. Come anche la Bien ebbe a dire " è notevole che nei tre casi s' è trattato sempre del lobo sinistro. „ Troviamo dunque che la parte cervicale del timo, in casi rari, può presentarsi sviluppata *a sinistra* in forma di lobo che risiede sul punto d' origine della tiroidea superiore e che in casi ugualmente rari questo vaso, *a sinistra*, fornisce un' arteria timica.

Fra questi due fatti io credo di poter vedere più che una semplice eventuale coincidenza.

Risulta da quanto è stato fin qui detto che segmenti di timo possono trovarsi molto in alto nel collo; cioè in alcuni soggetti possono persistere più a lungo che normalmente i rapporti fra il timo stesso e la terza tasca branchiale dalla quale esso deriva. Possiamo allora ritenere, con probabilità, che rami provenienti al timo dalla arteria tiroidea superiore, quando questi due organi, in fasi piuttosto precoci dello sviluppo, sono addossati l' uno sull' altro, possano in alcuni casi continuare a svilupparsi in lunghezza per seguire il timo nel suo spostamento in basso, verso la sua sede definitiva.

Questi rami arteriosi si riscontrano di rado, forse perchè nella maggior parte dei casi sono destinati a scomparire piuttosto precocemente.

Per l' arteria timica che in questo individuo derivava dalla carotide comune *destra* mi riferisco a quanto ho detto sul riguardo per le osservazioni fatte nei cadaveri di bambini.

BIBLIOGRAFIA

(*Oltre a diversi trattati di Anatomia umana normale*).

Bien. — Ueber accessorische Thymuslappen im Trigonum caroticum. *Analomischer Anzeiger*. Bd. XXIX. lena, 1906.

Harman N. Bishop — Socia thymi cervicalis and Thymus accessorius. *Iourn. Anal. and Phys.* Bd. 36, 1902 (cit. dalla **Bien**).

Hewson. — Experimental inquiries. T. III, pag. 73 (cit. dal Versari).

La Rocca. — Ramo presternale, non ancora descritto, dell' arteria tiroidea inferiore destra. *Archivio di Anat. patologica e scienze affini*, Vol. II, fasc. II, Palermo 1906.

Livini. — Studio morfologico delle arterie tiroidee. *Lo Sperimentale*. Anno LIV, Firenze 1900.

Monguidi. — Sulla ghiandola timo. Dissertazione per Laurea. Parma, 1885.

Portal. — Anatomie médicale. T. V (cit. dal Versari)

Restelli. — De thymo. Observationes anatomico-physiologico-pathologicae pro laurea medica suscipienda. Ticini Regi, 1845 (cit. dal Monguidi).

Sömmering. — Della fabbrica del corpo umano. Firenze, 1820 (cit. dal La Rocca).

Todaro. — L'arteria mediastinica superiore, ramo anomalo dell' arteria tiroidea inferiore. Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma. Vol. II, Roma, 1878.

Tourneux. – Précis d'embryologie humaine. 2. Édition, Paris, 1909.

Varaglia. — Di un' arteria tiroidea inferiore accessoria. *Giornale della R. Accademia di medicina di Torino*. Anno LXIII. Serie IV, Vol. 6. Torino 1900.

Versari. — Le arterie timiche nell' uomo ed in altri mammiferi. Loro rapporti colle arterie tiroidee. *Bullettino della Società Lancisiana degli ospedali di Roma*. Anno XVII, fasc. II, Roma, 1897.

Waldeier. — Die Ruckbildung der Thymus. *Sitz. d. königl. pr. Akad. d. Wiss. zu Berlin*, 1890 (cit. dal Versari).

Winslow. — Esposizione anatomica. Tomo III (cit. dal Versari).

NATURAL HISTORY

Importanza delle fibre della glia per spiegare il meccanismo di movimento nei Lombricidi

Nota del Prof. Dott. SALVATORE COMES

(Con 6 figure)

Com' è noto, il movimento nei Lombricidi e in altri affini Oligocheti avviene mediante la contrazione del sacco muscolo-cutaneo. Questo sacco è formato da una doppia serie di fibre: da fibre circolari cioè, la cui contrazione importa l' allungamento, e da fibre longitudinali, la cui contrazione allo opposto trae come effetto l' accorciamento dell' animale. I naturalisti affermano che la direzione del movimento avviene verso l' estremo anteriore del corpo a causa delle setole ventrali che lo stesso possiede, le quali setole essendo ripiegate indietro impediscono che l' animale possa contrarsi e muoversi in questo senso. Io ho fatta qualche osservazione in proposito che toglie a tale asserzione il suo valore assoluto, come dirò più innanzi. Ma la domanda che mi son fatta, iniziando le presenti ricerche, che qui brevemente espongo, è la seguente: Durante la contrazione del corpo del Lombrico, che implica una grande variazione nelle sue dimensioni e nei suoi diametri longitudinale e trasverso, come è possibile alla catena ganglionare seguire questa medesima variazione? Possiede essa nei suoi elementi essenziali (fibre nervose) il grado di elasticità a ciò necessario, o esso si riscontra in altri elementi non essenziali della medesima, come per esempio negli elementi della glia?

Nel Lombrico pare che solo queste ultime entrino in gioco per contribuire alla catena ganglionare quel grado di elasticità capace di seguire le notevoli contrazioni compiute dal sacco muscolo cutaneo. Tale opinione mi è parsa tanto più plausibile, quanto più si tien conto della morfologia delle fibre gliari. La forma di tali fibre è stata studiata e descritta anche recentemente, ma secondo me con inesattezze non trascurabili. Si asserisce infatti che esse abbiano un decorso ondulato o sinusoidale, tanto se trattasi di fibre che attraversano longitudinalmente la catena ganglionare, tanto se trattasi di quelle, a più brève decorso, che s' incanalano nei nervi che emergono lateralmente da quest' ultima, ovvero si conservano, come fibre trasverse, nella catena medesima.

Io ho fatto sezioni numerose di catene ganglionari di Lumbricus terrestris, nel senso longitudinale e nel trasversale, e dalle riportate figure si può benissimo constatare prima di tutto che il decorso delle fibre gliari penetrate in ogni nervo laterale, o di quelle che si stendono trasversalmente nella catena è bensì longitudinale, ma poco o nulla ondulato e tortuoso. (figg. 1, 2 e 5). In secondo luogo che le fibre con direzione trasversa lungo le commissure ganglionari della catena sono in numero sparutissimo o mancano quasi affatto (fig. 3), mentre sono quivi più che in ogni altro punto sviluppate le fibre longitu-

dinali; d'altro canto le prime sono molto frequenti a livello delle regioni gangliari della catena (figg. 1, 2 e 6). Parmi di doversi procedere quindi ad una classificazione delle fibre gliari, in longitudinali e trasverse, rispetto alla direzione, in sinusoidali od ondulate, e in diritte o poco ondulate, rispetto alla conformazione e al profilo. Esiste un rapporto costante fra direzione e profilo, essendo le longitudinali ondulate, e le trasverse od oblique, poco ondulate o diritte. Nessuno vorrà negare l' importanza morfologica di tale distinzione in quanto si determina un carattere abbastanza confuso dai precedenti Autori; ma quel che più importa, data la distinzione, emerge una considerazione interessantissima che la mette in rapporto con una caratteristica proprietà dei Lombricidi, cioè colla contrazione. È noto infatti, come dicevo sin dapprincipio, che questi animali godono precipuamente, fra gli Anellidi, della facoltà di potersi contrarre, cioè di allungarsi ed accorciare a piacere. Secondo gli Autori, e tenuto conto delle osservazioni da me stesso eseguite, la lunghezza d'un Lombrico è variabile, variando il suo stato di contrazione. Per citare qualche cifra, un Lombrico dalla lunghezza di 13 cm. nello stato di massima contrazione, raggiunge quella di 20 cm. in condizione di massima estensione, per cui può dirsi che in quest'ultimo caso esso si allunghi di circa il doppio della sua lunghezza totale. Ma la potenzialità di stendersi è però ben più grande; basterebbe per accorgersene stirare pei due capi un Lombrico ancora vivente, o meglio dopo averlo reso immobile, per esempio con una conveniente cloroformizzazione. Nel caso avanti ricordato, l' animale si potè stirare sino alla lunghezza di 30 cm. cioè quasi due volte di più la sua lunghezza normale.

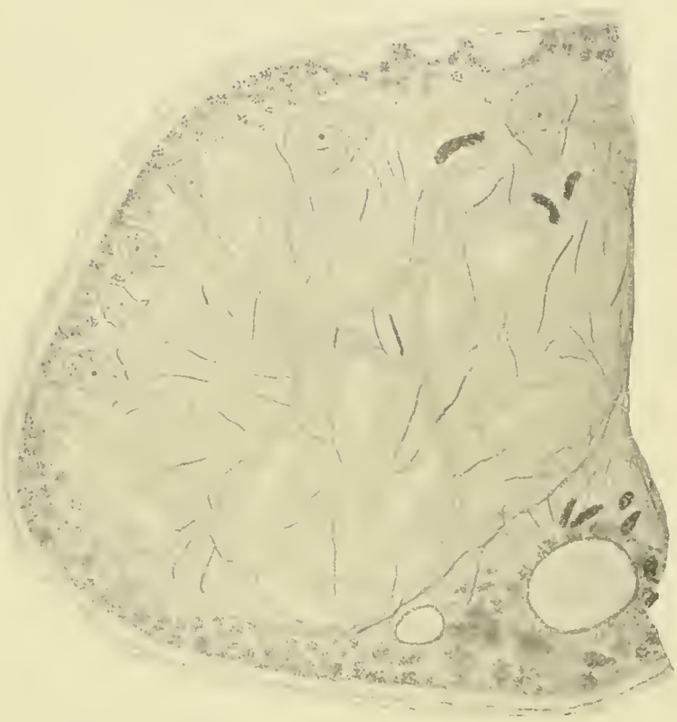


Fig. 1. Sezione trasversa di catena ganglionare di Lombrico, a livello d' una coppia di gangli.

E stata disegnata una sola metà $\frac{\text{oc. } 4}{\text{ob. } 8}$

Tutte le figure furono disegnate con Mikr. Koristka, sul tavolo da lavoro con tubo 160 mm. evaginato. (Fissatore: sublimato-osmico; colorazione: ematossilina ferrica). Camera lucida Nachet.

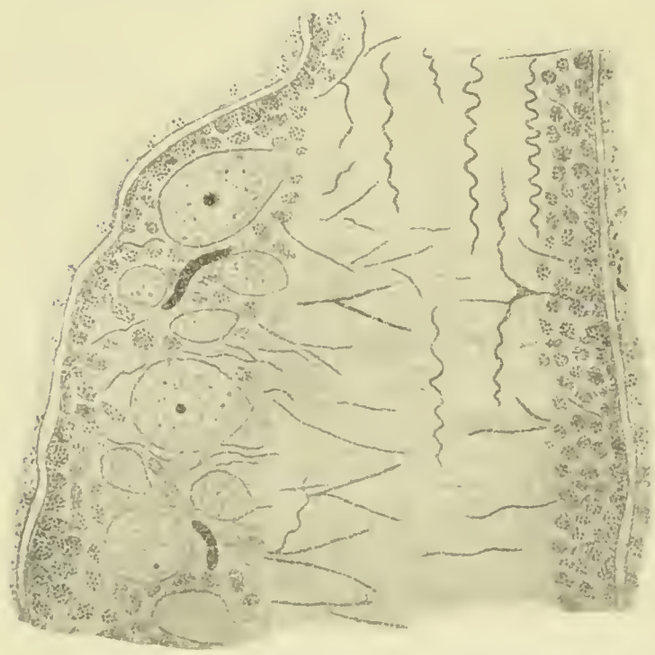


Fig. 2. Sezione longitudinale di catena ganglionare di Lombrico a livello d' un ganglio. $\frac{\text{oc. } 4}{\text{ob. } 8}$

Tutto ciò trova una precisa spiegazione nell' azione meccanica esplicata dai muscoli longitudinali e circolari, ma tale azione

non ci spiega perchè d'un ugual grado di contrazione sia suscettibile anche la catena ganglionare. Effettivamente essa si contrae, perchè segue tutti i movimenti di contrazione dell' animale e le corrispondenti modificazionì in lunghezza e basta, per provarlo, sparare un Lombrico, distenderlo e metterne a nudo la catena ganglionare. Questa si distenderà agevolmente senza rompersi affatto.

Un' altra esperienza ugualmente se non maggiormente dimostrativa e sulla cui portata non s' è ancora, ch' io sappia, abbastanza insistito, è la seguente: se noi stacchiamo un tratto di catena ganglionare previamente liberata dai setti mesenteriali e lo tagliamo da un capo, preferibilmente dal lato posteriore, il tratto così rimasto libero si contrae rapidamente a spira verso la parte anteriore, e lo stesso fenomeno si verifica se il tratto si taglia anche da quest' ultima parte, rendendolo così indipendente dal resto della catena. Non tutti i segmenti della catena godono di una uguale contrattilità; più contrattili sono quelli compresi fra il terzo anteriore — eccetto una piccola parte che fa seguito ai gangli cerebrali— meno contrattili quel del terzo posteriore. Se questo contorcimento a spira avviene realmente, come fa supporre l' esperienza, la catena, è chiaro, deve possedere elementi capaci di contrarsi. Ora questi elementi non sono altro che le fibre longitudinali della glia. Soffermiamoci un poco sul loro comportamento cui abbiamo appena appena accennato. Dalle cellule della glia, disposte per lo più nelle regioni ganglionari della catena e precisamente fra il limite che separa la massa ganglionare periferica dalla massa fibrillare del centro (fig. 6) emergono diversi prolungamenti alcuni dei quali si dirigono trasversalmente od obliquamente sia all' interno che all' esterno del ganglio e costituiscono le fibre trasverse, di cui parleremo più innanzi, altri si dirigono longitudinalmente, seguendo l'asse della catena. Queste ultime fibre hanno un lungo decorso, a dover giudicare dalla figura riportata (figg. 3 e 4) e dalle misure fatte, che avrò occasione di ricordare. Si osservi però che, per quanto la sezione possa cadere lungo l'asse longitudinale della catena, tuttavia non è possibile conservare a questa, durante le manipolazioni una disposizione completamente rettilinea, per cui le fibre non possono esser visibili in tutto il loro percorso. Io suppongo che la loro lunghezza debba raggiungere dimensioni rilevanti, probabilmente di qualche millimetro, e che quindi al microscopio anche sulle sezioni meglio disposte non ne è visibile che una piccola parte. Le fibre decorrono isolate e parallele fra di loro e all' asse longitudinale della catena; raramente si ramificano, per lo più biforcandosi, e anche queste ramificazioni sorte ad angolo molto acuto diventano nel loro percorso quasi parallele. Le fibre, è questo il loro essenziale carattere, non hanno decorso rettilineo, ma più o meno fortemente ondulato, sinusoidale. Dico sinusoidale e non spirale perchè è presumibile che le ondulazioni si seguano sul medesimo piano, geometricamente dunque si può parlare di sinusoide, non di spirale. Se l' ondulazione fosse una spirale allora noi sulla sezione vedremmo la fibra a tratti più o meno lunghi e discontinui, invece di vederla in tutto il suo percorso.

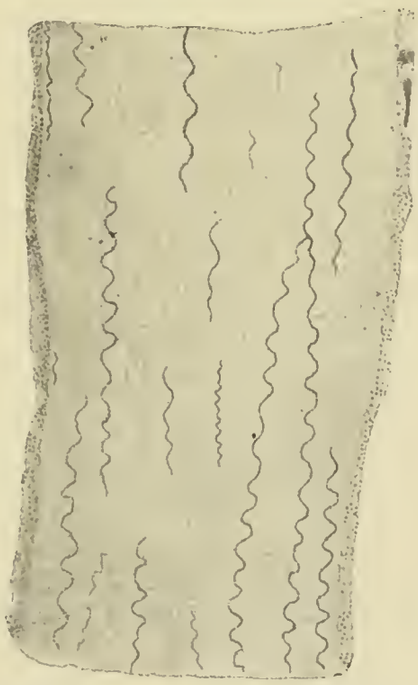


Fig. 3. Sezione longitudinale di catena ganglionare di Lombrico a livello della sola sostanza fibrillare assiale

oc. 4 / ob. im. om. $^1/_{15}$

È lecito ammettere che tali fibre siano dotate d' una certa elasticità, in fatti tanto più la sinusoide è marcata, tanto più grosso ci appare lo spessore della fibra; mentre esso si assottiglia vieppiù che la sinusoide accenna a svolgersi. Per altro i dati micro-chimici non sono da questo lato molto soddisfacenti. Con l' acido osmico, se non anneriscono completamente, facilmente si distinguono dagli altri elementi del preparato rimasto incolore, coll' ematossilina ferrica si colorano pure molto più fortemente. Ma l' uso dell' orceina secondo le prescrizioni di Unna, e il metodo di colorazione preconizzato dal Martinotti per le fibre elastiche, non diedero risultati recisi.

Lungo i nervi laterali sono presenti fibre gliari poco ondulate ed a decorso longitudinale, mentre è notevole la mancanza delle fibre gliari trasverse ciò che fa supporre l' assenza di cellule gliari in questi nervi e l' impossibilità di essi ad eseguire grandi variazioni in larghezza (fig. 5).

Fig. 4. Fibrille longitudinali della glia delle quali le *A B, C, D, E, F, G* osservate con $\frac{\text{oc. } 4}{\text{ob. } 8}$, le *A' B' C' D'* con $\frac{\text{oc. } 4}{\text{ob. imm. om. } 1/15}$

Fig. 5. Sezione longitudinale di catena ganglionare di Lombrico, interessante l'origine e un tratto del decorso d'un nervo laterale $\frac{\text{oc. } 4}{\text{ob. } 8}$.

Ciò premesso bisognava studiare più davvicino elementi che hanno un significato così rilevante per la biologia dell'organismo. Dopo un esame minuzioso di numerose sezioni longitudinali ho potuto notare due modalità di fibre gliari longitudinali. Le une molto ispessite, sinusoidali, ad ansa molto accentuata e decorrenti in maggior numero verso le pareti della massa fibrillare. Le altre, molto più sottili, ugualmente, ma più debolmente sinusoidali, sono in maggiore quantità delle precedenti e decorrono lungo l'asse della massa fibrillare.

Però debbo far rimarcare che mentre la sinusoide è in un piano parallelo al piano

del microscopio nelle prime fibre che chiameremo grosse fibre, per cui esse si notano nella loro interezza per una certa estensione, nelle ultime, o centrali, o esili, essa è disposta anche in un piano sagittale od in piani intermedii fra il longitudinale e il sagittale. In quest' ultimo caso pertanto la fibra si mostra sulle sezioni come numerosi punti di tanto fra loro distanti di quanto misura l' ampiezza dell' ansa. Questa diversa dimensione nello spessore e questo differente sviluppo della sinusoide nelle due specie di fibre ci può far ammettere, quasi con assoluta certezza, uno scopo diverso, una diversa funzione compiuta da ciascuna categoria di fibre. Invero due spiegazioni noi possiamo dare del fenomeno. Si può pensare che le fibre grosse e fortemente sinusoidali servano pei grandi movimenti compiuti principalmente nel senso laterale, le fibre più sottili e a sinusoide meno marcata od a spirale sono capaci di eseguire i piccoli movimenti, regolatori o compensatori dei primi, ove non si voglia parlare di movimenti addirittura antagonistici. Si può pensare anche che le fibre laterali siano in uno stato più accentuato di contrazione e quindi siano più grosse delle fibre centrali, che queste alla loro volta siano in istato di maggiore tensione e quindi più sottili. Sappiamo infatti dalla fisica che un filo elastico tanto più si assottiglia quanto più si allunga. Entrambe le due specie di fibre compiono movimenti sincroni e della stessa natura, ma le laterali con maggiori intensità (come avviene in ogni sistema di fasci elastici) di quelle del centro. Sarebbe un sistema meccanico con uguale funzione e disposizione di quello che è tanto comune nelle piante!

Tutte e due le spiegazioni possono andare, ma perchè sia possibile la prima basta soltanto considerare la fibra gliare come un corpo rigido; perchè sia vera la seconda, è necessaria la natura elastica della fibra, come siamo propensi ad ammettere, per quanto microchinicamente non avessimo ottenuti risultati esaurienti. Qualunque sia la spiegazione accettabile, constatato il fatto, ho cercato di determinare quale sia la regione del Lombrico meglio fornita di queste fibre gliari. Ho sezionato il tratto della catena ganglionare anteriore al clitello, quello corrispondente al clitello, e quello posteriore al clitello. Nella parte preclitellica ho dovuto subito riscontrare una grande prevalenza delle fibre gliari sinusoidali sulle fibre rette o poco tortuose ed anche una grande variabilità nella direzione delle prime che, pur conservandosi in massima longitudinali, possono acquistare le più svariate posizioni. Nella regione clitellica la distinzione tra fibre gliari trasverse e fibre gliari longitudinali, queste a decorso sinusoidale, quelle a decorso rettilineo, si fa più chiara. Caratteristiche sono le fibre sinusoidali longitudinali, perchè numerose, ispessite e con amplitudine molto marcata. Nella porzione posteriore al clitello infine le due categorie di fibre sono meglio distinguibili che nei due casi precedenti e le fibre sinusoidi hanno anche qui un grande sviluppo. Una tale disposizione va messa senza dubbio in rapporto col maggiore o minore grado di contrattilità dalle varie regioni sudette. Se noi consideriamo con attenzione un Lombrico vivente e ne studiamo le contrazioni nelle varie parti del corpo, vedremo che nella parte anteriore dell'animale i movimenti sono multipli e complessi, come tutti i movimenti della estremità cefalica, e perciò stesso le fibre sinusoidali della glia sono disposte in tutte le direzioni. Nelle altre regioni, posteriori alla sudetta, i movimenti sono eseguiti in massima nel senso longitudinale, ed è appunto in questo senso che si individualizzano le fibre sinusoidali della glia. La meglio fornita di tali fibre sembra la regione della catena corrispondente al clitello, che è per altro grandemente contrattile, e con ogni probabilità tali fibre debbon esser considerate quali moderatrici degli stiramenti della catena eseguiti nel senso longitudinale per opera delle fibre sinusoidali.

Ma giacchè ho accennato ai movimenti eseguiti dall'animale vivente, occupiamocene quì un po' più per esteso. Per avere il tracciato del cammino percorso da un Lombrico basta umettare questo con acqua un po' più ch' esso non lo sia d'ordinario, e farlo strisciare su un tavolo spalmato abbondantemente di polvere nera diversamente colorata.

Il Lombrico segnerà una striscia umida che si va ricalcando con il gesso. Se l' animale è piccolo, esso si muove indifferentemente sia dalla parte anteriore che posteriore. Questo particolare sembra a prima vista di nessuna importanza, ma io voglio quì, di passaggio, far rilevare il suo interessante significato circa la prevalenza organica della parte cefalica rispetto alla parte posteriore, giacchè evidentemente la prima si specializza tanto meglio come porzione direttrice dei movimenti quanto più l' animale è maturo. A parte la considerazione che negli stadi meno avanzati nello sviluppo le setole non debbono essere completamente sviluppate, nè debbono essere rivolte all' indietro, bisogna ammettere che da uno stadio indifferente, proseguendo nello sviluppo, i gangli cerebroidi acquistino una prevalenza funzionale sempre più spiccata insieme con le maggiori dimensioni ch' essi assumono rispetto al resto dei gangli della catena, e che più sviluppati siano sempre gli anteriori rispetto ai posteriori.

Se adunque l' animale è maturo, il movimento si fa sempre dalla parte anteriore e in avanti, esso è sinusoidale, ma ad onde lunghe e basse quando l' animale stesso si muove dopo un periodo di prolungato riposo, ad onde più marcate e strette dopo che l' animale è affaticato. Nelle prime condizioni il tracciato del cammino del Lombrico ricorda le fibre sinusoidali longitudinali della prima specie. Io ho pensato di calcolare il valore rettilineo di queste fibre longitudinali, dato che si potessero svolgere col calcolo le sinusoidi in rette, per vedere se c' è un rapporto tra l' aumento in lunghezza d' una sinusoide svolta e il massimo aumento a cui dalla lunghezza normale può arrivare un Lombrico, e per notare inoltre a quale lunghezza assoluta, permessa dal completo svolgimento delle sinusoidi gliari, potrebbe arrivare il corpo dell' animale.

Se si potesse applicare la nota formola di rettificazione:

$$\int_{x_0} \sqrt{1 + y'^2}\, dx \qquad \text{(v. Hoüel, Vol. III, pag. 32),}$$

dove y' è la derivata di y rispetto ad x, essa ci fornirebbe con approssimazione, per la lunghezza dell' arco di sinusoide compreso tra i punti $(o\ o)$ e $\left(\frac{\pi}{2}, o\right)$ il seguente valore: $(m + m\ 3)$ essendo 1 mm. il massimo valore dell' ordinata dello stesso arco. Sicchè per una sinusoide di 19 onde, lunga 37 mm. (v. fibra sinusoidale c' della fig. 4) noi avremmo, rettificando, un valore rappresentato da $19 \times 3 = 57$ mm.; il che equivale a dire che nella massima tensione una sinusoide di 37 mm. può raggiungere la lunghezza di 57 mm. Altre sinusoidi in cui il massimo valore dell' ordinata dell' arco è più grande della precedente, portano, nella loro rettificazione, a lunghezze più considerevoli. Così in una sinusoide in cui il massimo valore dell' ordinata dell' arco era mm. 1,3, e 32 era il numero degli archi, noi avevamo mm. 208 come valore della sua rettificazione, mentre la sua lunghezza era di soli 60 mm.

Ciò significa che una tale sinusoide nella sua massima distensione avrebbe raggiunta una lunghezza superiore al triplo della lunghezza primitiva.

Ora da questi esempî e dai numerosi dati ch' io raccolsi e che sarebbe inutile trascrivere, risulta che la massima distensione delle fibre longitudinali della glia non coincide

con quella dell' intero corpo dello animale vivente, ma che essa la supera d' un certo valore. Ciò trova una facile spiegazione nel fatto che giammai l' animale tende nel massimo grado le fibre della glia, mentre d' altra parte questa tensione si collegherebbe ad uno sforzo estremo dell' energia muscolare che non si verifica nelle condizioni normali. In condizioni speciali invece (irritazione, fatica ecc. ecc.) la lunghezza del corpo nella massima tensione tende ad avvicinarsi a quella delle fibre gliari e quando questa massima tensione del corpo viene meccanicamente provocata da noi stessi, distendendo delicatamente, previa cloroformizzazione, per i due capi l' animale, allora essa uguaglia la massima distensione delle fibre della glia o la supera del tutto in vista del maggiore grado di elasticità delle fibre muscolari rispetto alla distendibilità delle fibre della glia, che possono considerarsi al massimo come fibre elastiche di 2ª specie.

Da quanto abbiamo esposto risulta che la possibilità presentata dalla catena ganglionare del Lombrico di seguire tutti i movimenti contrattili che lo stesso compie, risiede nella elasticità delle fibre longitudinali della glia. Questi sarebbero gli elementi *altivi* del movimento, che trascinerebbero seco gli elementi nervosi della catena — fibre e cellule — i quali si comporterebbero sino a un certo punto da elementi passivi del movimento istesso. A che servono dunque le fibre gliari trasverse? Una semplice considerazione ed un esame anche superficiale della direzione di tali fibre e dei rapporti ch' esse contraggono colle cellule nervose ce lo spiegheranno subito.

La considerazione è la seguente: le cellule nervose dei gangli della catena sarebbero continuamente e fortemente spostate dal movimento contrattile delle fibre longitudinali, in modo tale da pregiudicarne, insieme con la normale ubicazione, anche e principalmente le attività funzionali; se fra le une e le altre, quasi a sostenerle in questa azione di stiramento ed a moderare lo stesso, non ci fossero dei tramezzi trasversali rispetto all'asse della catena, come ci sono i setti mesenteriali che regolano per gli altri visceri (intestino, vasi, glandole genitali e forse anche la catena ganglionare) il medesimo stiramento in lunghezza. Ebbene, questi tramezzi sono rappresentati proprio dalle fibre gliari trasverse. Si esaminino a questo proposito le fig. 1, 2, 6, che rappresentano sezioni trasverse e longitudinali delle masse gangliari, ma più specialmente la figura 6 che rappresenta una parte, più dettagliata, d' una sezione di ganglio. Si vede che fra cellula e cellula si stendono forti tramezzi fibrosi che da un lato vanno a finire nello strato pigmentato della catena, dall' altro vanno a confondersi con le fibre longitudinali decorrenti nella massa fibrillare assile. Altre ce ne sono, scaglionate trasversalmente in seno a quest'ultima, specialmente a livello degli altri ammassi gangliari.

Fig. 6. Porzione d' una sezione trasversa di catena ganglionare di Lombrico. a livello della regione gangliare. per vedere le fibre gliari trasverse $\frac{\text{oc. } 4}{\text{ob. } 5}$

Nella fig. 6 si osserva pure che spesso le fibre, con le loro estremità distali più assottigliate, si piegano e persino s'intrecciano, sì da formare una specie di cuffia fibrillare talora reticolata, attorno alla parte più ingrossata della cellula gangliare. Ne viene di conseguenza che il movimento longitudinale della catena sposta sino ad un certo limite le cellule ganglionari separate e tenute in situ dalle fibre trasverse e dalla cuffia pericellulare che esse loro formano.

Ma in questa funzione protettiva di sostegno bisogna prendere ancora in considerazione lo strato delle cellule pigmentate, che assume pure una parte importantissima in tale funzione. Le cellule pigmentate disposte in parecchie assisi fra la guaina connettiva esterna della catena e le cellule gangliari e la massa fibrillare, dove le prime mancano, hanno il corpo completamente infarcito di sostanze, che coi reattivi si manifestano come lipocromi (anneriscono con l' acido osmico). Sono queste sostanze che con ogni probabilità le rendono sensibili agli stimoli, specie a quelli, luminosi. Esse meritano di venir particolarmente studiate anche sotto questo riguardo ed io ho intrapreso ricerche in questo senso, di vedere cioè se si raggiunge una variazione nel comportamento della materia pigmentaria in relazione con le variazioni dei più disparati stimoli esterni, e delle più differenti condizioni fisiologiche. Sta di fatto che questo manicotto di cellule pigmentate si riduce rapidamente fino a sparire mano mano che si imbocca in un nervo laterale, e se ne segue il decorso, e quest' assenza coincide con quella di cellule gangliari nel nervo medesimo.

Ma io dicevo, queste cellule infarcite di pigmento, comprese come sono fra la guaina connettivale esterna e le cellule gangliari, insinuantisi anzi fra i tramezzi segnati dalle fibre gliari trasverse, e riempiendo così completamente gli spazi lasciati vuoti dalle cellule dei gangli tra due tramezzi consecutivi, rappresentano una specie di imballaggio soffice ed elastico simile a quello che si usa per imballare oggetti fragili e delicati (e quale più delicato della cellula nervosa ?) che attutisce l' effetto degli stiramenti troppo accentuati e riduce al minimo l' attrito che tendono a produrre contro le pareti delle cellule gangliari le fibre trasverse della glia, attrito che sarebbe veramente enorme senza la presenza di queste speciali cellule a contenuto lipoide, cedibili ed elastiche come la bambagia.

Riepilogando quindi, nella catena ganglionare dei Lombricidi le fibre della glia esercitano una importantissima funzione meccanica, volta a permetterne le contrazioni e le distensioni sincrone ed analoghe a quelle compiute dal sacco muscolo-cutaneo, precisamente le fibre longitudinali servono alla distensione ed allo accorciamento per la grande elasticità che possiedono, le fibre trasverse hanno il principale compito di impedire alle cellule ganglionari ogni spostamento in conseguenza delle variazioni troppo forti dell' asse longitudinale, coadiuvate in ciò dallo spesso strato delle cellule pigmentate, comprese fra cellula e cellula e fra le cellule e la parete esterna della catena ganglionare.

Per i fautori dell' epigenesi questo speciale adattamento morfologico acquistato dalle fibre gliari ad un eccitamento funzionale proveniente dall' esterno, cioè la contrazione del sacco muscolo-cutaneo, costituirebbe una delle prove non meno efficaci e favorevoli alla loro teoria, come esempio evidentissimo di stimolo meccanico.

Catania, R. Università, Ottobre 1913.

BRIT... NATURAL HIST...

Sul complesso di rette, dell' S_4, di 4^a specie, d'ordine 2 e di classe 4.

Nota di G. MARLETTA

È nota l' importanza della superficie di KUMMER (d' ordine 4 e classe 4), e della configurazione cui essa dà luogo.

Or occupandomi dei complessi (∞^3) di rette dell' S_4, mi sono imbattuto in un' ipersuperficie Φ la quale occupa nella geometria della retta dell' S_4, lo stesso posto che la superficie di KUMMER nell' ordinaria geometria della retta. Anche questa ipersuperficie Φ presenta una configurazione che promette belle e importanti proprietà.

Scopo di questa Nota è di cominciare lo studio di questa configurazione, dando dei teoremi che potranno servire di base ad ulteriori ricerche.

La Φ è l' ipersuperficie focale del complesso di 4^a specie (1), d' ordine 2 e classe 4, complesso di cui già mi occupai in un mio lavoro precedente (2).

Si assegna, inoltre, una costruzione di questo complesso nell' ipotesi che esso abbia due punti singolari di 2^a specie (3), costruzione dedotta da quella di un certo complesso, di 4^a specie, d' ordine 4 e classe 8.

§ 1.

1. Sia Γ il complesso generale di rette, dell' S_4, di 4^a specie, d' ordine 2 e di classe 4.

Possiamo (M, n° 53) considerare Γ come intersezione completa di tre 5-complessi (4) dei quali due, C e C', lineari e uno, C'', quadratico.

Se S fosse un punto singolare di 2^a specie, esso dovrebbe (5) appartenere alla conica singolare del 4-complesso intersezione completa di C e C', e anche al luogo dei punti, dell' S_4 ambiente, ognuno dei quali è tale che l' ipercono quadrico di C'' avente in

(1) Un complesso si dice di 4^a *specie* quando sopra un suo raggio generico non esiste alcun punto singolare.

(2) *Sui complessi di rette dell' S_4, d' ordine 2 e di 4^a specie, e, in particolare, su quello di classe 4.* [Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, tomo XXXVIII (1914)]. In seguito questo lavoro sarà citato con M.....

(3) Un punto singolare si dice di 2^a *specie*, se per esso passano ∞^2 rette del complesso. Vedi M, n° 2.

(4) Cioè di tre sistemi ∞^5 di rette.

(5) CASTELNUOVO, *Ricerche di Geometria della retta nello spazio a quattro dimensioni* [Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, serie VII, tomo II, (1891)] n° 5.

esso punto il vertice, sia spezzato in due stelle (ordinarie). Ma i punti siffatti non costituiscono un' ipersuperficie ([6]), quindi giacchè C, C' e C'' sono in posizione generica, non esiste alcun punto comune a questo luogo e alla conica sopradetta.

Concludiamo dunque che

il complesso generale Γ *non ha alcun punto singolare di* 2ª *specie.*

2. Sia P un punto qualunque della conica τ luogo (M, n° 38 e 40) dei punti singolari d' ordine 2 del complesso Γ ([7]); esistono (M, n° 43) due rette di questo, siano g e g', ambedue poste nel piano (τ) di τ e passanti per P.

L' ipercono quadrico del 5-complesso C'' avente P per vertice, ha due piani cospaziali e passanti uno per g e l' altro per g', e altri due piani cospaziali anch' essi passanti uno per g e l' altro per g'.

Ciò posto ad uno spazio Σ genericamente condotto per il piano (τ), corrisponde (M, n° 43) il punto P di τ vertice del cono quadrico di Γ esistente in Σ; al punto P facciamo corrispondere i due spazi Σ' delle due coppie di piani cospaziali ora detti. Viceversa ad uno Σ' di questi spazi corrispondono ([8]) otto punti di τ, a ognuno dei quali corrisponde (M, n° 43) uno spazio Σ.

Concludendo possiamo dire che

fra gli ∞^1 *coni quadrici di* Γ *aventi i vertici nella conica singolare* τ, *esistono dieci coppie di fasci di rette.*

3. Dalla formola (1) di M n° 35 si deduce (M, n° 42):

$$2.2^3 + \alpha_1 . 1^3 = 4^3 - 2.4,$$

ove α_1 indica l' ordine della curva luogo dei punti singolari d' ordine uno, per ognuno dei quali, cioè, passino ∞^1 rette di Γ formanti un fascio.

Ne segue $\alpha_1 = 40$.

Indicheremo con σ la curva, d' ordine 40, ora detta.

4. Le rette di Γ poste in uno spazio genericamente condotto per un qualunque fascio (S_1) di questo complesso medesimo, formano una rigata d' ordine 4, avente per rette direttrici doppie le rette singolari della congruenza lineare che in esso spazio possiede il 4-complesso CC' (n° 1). Ne segue che questa rigata si compone del fascio (S_1), e di una rigata cubica la cui retta direttrice semplice giace nel piano di questo fascio, mentre la direttrice doppia è la congiungente il punto S_1 con l' unico punto, fuori di (S_1), che la conica τ ha nello spazio sopradetto.

([6]) Se diciamo *singolare* un punto dell' S_4 ogni qualvolta l' ipercono quadrico, del 5-complesso quadratico, avente esso punto per vertice è dotato di retta doppia, allora

l' ipersuperficie singolare del 5-complesso quadratico è d' ordine 6.

Sia, infatti, C'' il 5-complesso quadratico; gl' iperconi quadrici di C'' aventi i vertici in una retta generica r dell' S_4, secano uno spazio generico Σ nelle ∞^1 quadriche di un sistema d' indice 2. Questo ha 8 coni; or se da questi coni si esclude, contato due volte, quello avente il punto $r\Sigma$ per vertice, rimangono 6 coni tracce, in Σ, degli S_4-coni quadrici di C'' le cui rette-vertici si appoggiano ad r.

([7]) Cioè luogo dei punti tali che per ciascuno di essi passino ∞^1 rette di Γ formanti un cono quadrico.

([8]) La superficie singolare del complesso quadratico che C'' possiede in Σ', è, com'è noto, di ordine (e classe) 4, e quindi essa ha $2.4 = 8$ punti comuni con la conica τ.

Dunque [9]
ogni fascio di Γ *incontra la conica singolare* τ.

5. Sia S_1 un punto singolare posto nel piano (τ); se esso non appartenesse alla conica τ, le due rette di Γ poste (M, nº 43) in (τ) e passanti per esso [10], apparterrebbero (M, nº 33) al fascio $S(_1)$, onde questo fascio giacerebbe in (τ), ciò che è assurdo perchè in (τ) non esiste (M, nº 43) alcun fascio di Γ. Ne segue che i punti singolari, come S_1, giacenti nel piano (τ), appartengono alla conica τ, cioè sono i dieci (nº 2) punti di questa, ognuno dei quali è vertice di un cono quadrico di Γ spezzato in due fasci.

Ma (nº 3) la curva σ è d' ordine 40, questi dieci punti ora detti sono doppi per essa, dunque ogni spazio passante per il piano (τ) seca ulteriormente σ in $40 - 2.10 = 20$ punti, cioè
al cono quadrico di Γ *avente il vertice in un punto qualunque della conica* τ, *appartengono* 20 *punti singolari d' ordine uno.*

In altri termini:
Per ogni punto della conica τ *passano* 20 *fasci di* Γ.

6. Sia r, se è possibile, una retta incidente il piano (τ) e singolare per Γ.

Cominciamo ad osservare che il punto $S \equiv r\,(\tau)$ deve (nº 5) essere il vertice di uno dei dieci coni quadrici spezzati (nº 2) in coppie di fasci. Inoltre il cono quadrico di Γ posto nello spazio $r\,\tau$ dovendo avere r per direttrice, sarà anch' esso spezzato in due fasci, uno dei quali, sia (S'), avrà il suo piano passante per r. Dunque non solo che S ed S' devono essere fra i vertici dei dieci coni sopradetti, ma inoltre il fascio (S') dovrebbe passare per S, ciò che è assurdo essendo Γ generale.

Concludiamo dunque che della curva σ non fa parte alcuna retta incidente il piano (τ).

7. Sia r una retta comune ai piani, *singolari* [11], dei fasci (S_1) e (S_1').

Se r passa per S_1, essa dovrà anche passare per S_1', giacchè altrimenti per il punto S_1 passerebbe il raggio staccato S_1S_1' di Γ, e ciò (M, nº 33) è assurdo.

Se, invece, r non passa per S_1, e quindi nemmeno per S_1', allora i fasci (S_1) ed (S_1') appartengono alla congruenza lineare che il 4-complesso CC' possiede nel loro spazio, onde la retta S_1S_1', e così pure la stessa r, sono le rette direttrici di questa congruenza. Ne segue che r incontra la conica τ, e possiede due punti singolari (d' ordine uno); infatti la rigata d' ordine 4 che Γ ha nel sopradetto spazio, dovendo avere la retta $S_1\,S_1'$ come doppia, sarà composta dei fasci (S_1), (S_1'), e di due altri fasci i cui piani passano per la retta S_1S_1', e i cui centri appartengono alla retta r.

In ogni caso possiamo dunque concludere che
se una retta appartiene a due piani singolari, essa apparterrà pure a due punti singolari d' ordine uno.

---

[9] Al medesimo risultato si perviene osservando che il piano di (S_1) incontra (τ) in un punto A; ne segue che AS_1 è una retta di Γ, e quindi appartiene al cono quadrico di Γ posto nello spazio $S_1\tau$, onde A è il vertice di questo cono, e quindi A appartiene a τ.

[10] Se Γ è generale il piano (τ) non è (M, nº 42) parassita per esso, ma è chiaro che nell' ipotesi contraria, scegliendo convenientemente i 5-complessi C, C', C'', si può ottenere che ogni retta di (τ) appartenga a Γ. Si noti però che in tal caso non conviene considerare (τ) come piano parassita, perchè il fascio di Γ posto in questo piano e col vertice in un punto qualunque della conica τ, fa parte del cono quadrico del complesso avente per vertice il medesimo punto.

[11] Diremo *singolare* ogni piano che contenga un fascio di Γ.

8. Il teorema inverso del precedente non è vero; infatti congiungendo due punti generici della curva σ, si ottiene una retta la quale non appartiene a Γ, nè incontra τ, mentre se essa appartenesse a due piani singolari, dovrebbe (n° 7) o appartenere a Γ ovvero incontrare la conica τ.

Si può però dimostrare che

se una retta, non di Γ, appartiene a due piani singolari, essa appartiene a tre punti singolari, due d' ordine uno e l' altro d' ordine due; e viceversa.

La prima parte fu dimostrata nel numero precedente. Se, viceversa, ad una retta r (non di Γ) appartengono i punti singolari S_1, S_1' e S_2, siccome r non è (n° 6) singolare, così le rette di Γ ad essa incidenti, generano una rigata d' ordine 6 della quale fanno parte i fasci (S_1), (S_1'), e il cono quadrico (S_2). Rimane una rigata quadrica avente r come doppia, e quindi spezzata in due fasci (S_1''), (S_1''') i cui piani passano per r.

Osserviamo che allo spazio di questi fasci appartengono (S_1) ed (S_1'); infatti (S_1), p. es., passa pei raggi S_1S_1'' ed S_1S_1'''. Notiamo dunque che in questo caso la rigata di Γ esistente in questo spazio, è composta dei quattro fasci (S_1), (S_1'), (S_1''), (S_1'''), e le sue due rette direttrici doppie sono r e la retta $r' \equiv S_1''S_1'''$.

9. Se diciamo *associati* due punti della curva σ (n° 3), ogni qualvolta uno di essi appartenga al piano del fascio (di Γ) dell' altro ([12]), il teorema dimostrato nel numero precedente si può enunciare così:

Condizione necessaria e sufficiente affinchè siano cospaziali due fasci di Γ i cui centri non sono associati, è che la retta di questi centri incontri la conica τ.

10. Sia S_1 un punto singolare d' ordine uno. Il fascio (S_1) e l' ipersuperficie V_π delle rette di Γ incidenti un piano generico π, si secano in una sestica, della quale fa parte la retta di (S_1) incidente π. Rimane una curva c d' ordine 5, non passante per S_1 ([13]) e avente il punto (n° 4) $A \equiv (S_1)\tau$ multiplo secondo $1.2 = 2$.

La curva c e l' ipersuperficie $V_{\pi'}$ delle rette di Γ incidenti un altro piano generico π', si secano in $5.6 = 30$ punti dei quali fan parte:

i 10 punti comuni ad (S_1) e alla rigata $V_{\pi\pi'}$ ([14]);

i 5 punti comuni a c e alla retta di (S_1) incidente π';

e il punto A contato 4 volte, perchè esso è doppio per c e doppio per $V_{\pi'}$.

Rimangono quindi $30 - (10 + 5 + 4) = 11$ punti che sono singolari (d' ordine uno), perchè ciascuno di essi è già comune a tre raggi di Γ.

Concludiamo dunque che

in ogni fascio di Γ esistono undici punti singolari d' ordine uno, oltre del centro del fascio.

In altri termini:

Ad ogni piano singolare appartengono dodici punti singolari d' ordine uno ([15]).

([12]) E quindi questo apparterrà al piano del fascio di quello, giacchè altrimenti per quest' ultimo punto passerebbe un raggio staccato di Γ, ciò che (M, n° 33) è assurdo.

([13]) Infatti S_1 è semplice per (S_1) e semplice per V_π, e già per esso passa la detta retta di (S_1) incidente π.

([14]) Indichiamo con $V_{\pi\pi'}$ la rigata, d'ordine $6+4=10$, generata dalle rette di Γ incidenti π e anche π'.

([15]) Si ottiene una verifica di questo teorema, applicandolo a quattro fasci cospaziali di Γ (n° 8); si ritroverà che nello spazio di questi esistono $12 + (12-2) + (12-3) + (12-3) = 40$ punti singolari d'ordine uno, e ciò d' accordo col n° 3.

11. Viceversa

ad ogni punto singolare d' ordine uno appartengono dodici piani singolari.

Infatti se il piano di (S'_1) passa per S_1, i punti S_1 ed S'_1 sono associati (nº 9); e viceversa. Dunque i piani singolari passanti per S_1, distinti dal piano di (S_1), sono tanti quanti sono i punti associati di S_1, cioè (nº 10) sono undici. Complessivamente, cioè tenendo conto del piano di (S_1), abbiamo $11 + 1 = 12$ piani singolari passanti per S_1.

12. Il fascio (S_1) seca l' ipersuperficie focale Φ in una curva d' ordine $^1/_2\, 6.1 = 3$ contata (M, nº 6) due volte; ne segue che

i dodici punti singolari d' ordine 1 e il punto singolare d' ordine 2 appartenenti ad un piano singolare, giacciono in una stessa cubica lungo la quale questo piano tocca l' ipersuperficie focale Φ.

Analogamente

i venti punti singolari d' ordine 1 e i tre punti singolari d' ordine 2 appartenenti ad un cono quadrico di Γ, giacciono in una stessa sestica avente il vertice di questo cono come doppio, la quale è biproiettata da questo punto medesimo, e lungo la quale il detto cono quadrico tocca l' ipersuperficie focale Φ.

13. Sia r una retta generica di (τ); se un piano singolare è incontrato da r fuori della conica τ, siccome esso si appoggia (nº 4) a questa, così sarà cospaziale con τ, onde sarà uno dei 20 fasci (nº 2) di Γ aventi i centri in questa conica. Siccome, poi, per ciascuno dei due punti $r\tau$ passano (nº 5) 20 fasci di Γ, così concludiamo che i piani singolari incontrati dalla retta r sono $20 + 2.20 = 60$.

Dunque:

L' ipersuperficie σ_i generata dai piani singolari del complesso Γ è d' ordine 60. Essa ha la conica τ 20-pla e la curva σ 12-pla.

14. Sia S_2 un punto generico di τ; esistono (nº 5) 20 punti di σ appartenenti al cono quadrico (S_2); sia S_1 uno di questi. Nel fascio (S_1) esistono (nº 10) altri 11 punti di σ; sia S''_1 uno di questi. Nel fascio (S''_1) esistono altri 10 punti di σ (distinti da S''_1 e S_1); sia S'_1 uno di questi; infine sia S'_2 il punto comune (nº 4) a τ e al fascio (S'_1). Dunque ad un punto S_2 di τ possiamo far corrispondere $20.11.10. = 2200$ punti (come S'_2) di τ medesima. Viceversa è chiaro che ad un punto S'_2 corrispondono 2200 punti come S_2.

Supponiamo che S_2 coincida con S'_2. Allora siccome i raggi S_1S_2, $S_1S''_1$, S'_1S_2, $S'_1S''_1$ appartengono a Γ, così i piani dei fasci (S_1) e (S'_1) avranno in comune la retta $S_2S''_1$, retta che non appartiene a Γ, perchè essendo $S_1S''_1$ retta di Γ, il punto S''_1 non appartiene ([16]) al cono (S_2), e quindi $S_2S''_1$ non è retta di Γ.

Dunque i piani dei fasci (S_1) e (S'_1) si secano in una retta, la $S_2S''_1$, che non appartiene a Γ; ne segue (nº 8) che la rigata delle rette di Γ esistente nel loro spazio, sarà composta dei tre fasci (S_1), (S'_1), (S''_1) ([17]), e di un quarto fascio (S'''_1) il cui centro S'''_1 appartiene alla retta $S_2S''_1$.

Viceversa siano (nº 8) (S_1), (S'_1), (S''_1), (S'''_1) quattro fasci di Γ cospaziali, e le rette $S_1S'_1$, $S''_1S'''_1$ non appartengano a Γ; è chiaro che ripetendo il procedimento dato in principio di questo nº, il punto S'_2 coinciderà col punto $S_2 \equiv \tau . S''_1S'''_1$.

([16]) È facile dimostrare che se S''_1 fosse nella retta S_2S_1, il punto S_2 non potrebbe essere una coincidenza per la stabilita corrispondenza.

([17]) Si noti che S''_1S_1 e $S''_1S'_1$ sono rette di Γ, onde il fascio (S''_1) appartiene al detto spazio.

Dunque concludiamo che i tetraedri le cui facce sono piani singolari, si ottengono mercè i punti uniti della corrispondenza (2200, 2200) sopra stabilita.

Ma la coincidenza $S_2 \equiv S'_2$ (e così le analoghe), conta per quattro coincidenze, e precisamente secondo che per la costruzione di S'_2 si proceda rispettivamente con le seguenti terne di punti singolari (nell'ordine scritto): $S_1\, S''_1\, S'_1$, $S_1\, S'''_1\, S'_1$, $S'_1\, S''_1\, S_1$, $S'_1\, S'''_1 S_1$; inoltre il tetraedro $S_1\, S'_1\, S''_1\, S'''_1$ si ottiene due volte secondo che si parta dal punto $\tau.\ S''_1\, S'''_1$, ovvero dal punto $\tau.\ S_1\, S'_1$, dunque possiamo concludere che

il complesso Γ *ammette 550 tetraedri*

le cui facce sono piani di fasci del complesso medesimo.

15. Il procedimento geometrico del n° precedente si può evidentemente generalizzare considerando $n > 3$ punti singolari congiunti consecutivamente da rette di Γ. In tal caso, chiamando *spezzata del complesso* ogni spezzata poligonale avente i lati appartenenti a rette di Γ, è facile concludere ([18]) che

esistono $20.11.10^{m-1}$ *spezzate del complesso con* m *lati, inscritte nella curva* σ, *e aventi gli estremi in uno stesso cono quadrico di* Γ ([19]).

§ 2.

16. Dati quattro fasci di piani (a), (a'), (a''), (a'''), proiettivi tra loro, e due qualunque non cospaziali, le rette incidenti quattro piani corrispondenti generano un complesso Γ'' d' ordine 4 e classe 8 ([20]).

Per Γ'' gli spazi dei quattro fasci risultano singolari (M, n° 3), e le rette a, a', a'', a''', assi di questi fasci medesimi, risultano (M, n° 2) singolari di 1ª specie e d' ordine 3. Inoltre ogni punto traccia, nello spazio di uno dei dati fasci, dell' asse di uno di questi fasci medesimi, è singolare d' ordine 2 per la congruenza di Roccella che Γ'' possiede nel detto spazio.

Viceversa si può dimostrare che queste condizioni bastano affinchè un complesso (d' ordine 4 e classe 8) sia generabile come il luogo delle rette incidenti quattro piani corrispondenti in quattro fasci di piani proiettivi (due qualunque non cospaziali).

17. Supponiamo, in particolare, che i fasci (a) e (a') abbiano in comune un piano tautologo $\omega \equiv a\, a'$, e così pure i fasci (a'') e (a''') abbiano in comune un piano tautologo $\omega_1 \equiv a''\, a'''$. Allora da Γ'' si staccano due complessi ciascuno d' ordine 1 e classe 2, rimanendo

un complesso Γ', *di 4ª specie, d' ordine 2 e classe 4, avente quattro spazi singolari e due punti singolari di 2ª specie.*

Gli spazi singolari sono gli spazi dei dati fasci, e i due punti singolari di 2ª specie (e d' ordine 1) sono i punti $S \equiv a\, a'$ e $S' \equiv a''\, a''$.

([18]) Ponendo $m = n - 1$.

([19]) Per $n = 3$ ritroviamo i 550 tetraedri (n° 14), ciascuno contato quattro volte.

([20]) Infatti i quattro fasci proiezioni dei dati in uno spazio generico Σ da un punto generico, sono tali che esistono 4 punti di questo spazio pei quali passino 4 piani corrispondenti. È poi facile dimostrare, p. es. considerando il piano traccia in Σ dello spazio di uno dei dati fasci, che le rette di Γ'' poste in Σ generano una rigata d' ordine 8.

18. Il complesso Γ'' del nº 16 è un caso particolare del complesso Γ''_1 (anch'esso di 4ª specie, d'ordine 4 e classe 8) generato dalle rette comuni a quattro 5-complessi corrispondenti in quattro fasci proiettivi di 5-complessi lineari.

Se, in particolare, due di questi fasci hanno un 5-complesso comune e tautologo, e così pure gli altri due fasci, allora da Γ''_1 si staccano due complessi d'ordine 1 e classe 2, e rimane un complesso Γ'_1 (di 4ª specie) d'ordine 2 e classe 4, di cui è un caso particolare il complesso Γ' del quale si fa cenno nel nº 17.

Catania, 7 marzo 1914.

BRI... NATURAL HIST...

Il periodo eruttivo iniziatosi al Vesuvio nel 1913

La successione ed il meccanismo dei fenomeni costituenti il risveglio

Nota di O. DE FIORE

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI

PROFF. A. RICCÒ E A. FUCINI *(Relatore)*

Lo studio del Signor O. De Fiore, già noto per altri lavori vulcanologici, porta un notevole contributo alla conoscenza della genesi e della successione dei fenomeni che costituiscono il risveglio eruttivo del Vesuvio, riguardanti specialmente la natura chimica del magma.

La Commissione ne propone la stampa negli Atti della nostra Accademia, anche nella considerazione che i risultati e le conclusioni di esso sono pure interessanti per la vulcanologia Etnea.

INTRODUZIONE.

In una precedente nota, (1) in occasione della fine del periodo di riposo iniziatosi al Vesuvio nel maggio del 1906, ho esposto le caratteristiche di questo, distinguendovi tre fasi: antecedentemente avevo studiati (2) i fenomeni della prima in tutti i loro dettagli, mettendoli in correlazione al meccanismo dell' eruzione parossismale dell' aprile 1906 che aveva chiuso il periodo dell' attività 1874-1906, originando le forme del terreno esistenti all' inizio del successivo, ed ora passato, periodo di riposo. A questi studî avrebbe dovuto seguire quello delle manifestazioni eruttive del detto periodo. Però, le molte difficoltà sorte nell' esame dei minerali prodotti dall' esalazione vulcanica durante tale lasso di tempo hanno talmente ritardata la pubblicazione dello studio che riguardava la fase dell' attività fumarolica, che il risveglio è venuto prima che tutto il materiale fosse completamente ordinato. Ma siccome le conclusioni riguardanti i fenomeni d' attività eruttiva del periodo di riposo erano, malgrado ciò, già tratte e quasi complete, ho creduto opportuno non ritardare lo studio del meccanismo del risveglio, mettendolo appunto in rapporto alle suddette conclusioni.

Il risveglio verificatosi nel 1913, fu preceduto da varî fenomeni premonitori. Ora, dopo poco più di un anno, le lave sono traboccate nel cratere e così si è chiuso il primo tempo di questa fase che inizia il nuovo periodo d' attività.

Durante il periodo di riposo, e specie verso la sua fine, si verificarono varî fenomeni: in nessun altro vulcano attualmente attivo si è potuto meglio studiare la serie

completa di queste manifestazioni e ciò ci permette, ricollegandole ed esaminandole accuratamente, di ricostruire nelle linee generali e molto chiaramente il meccanismo del risveglio e tutta l' interna vita d' un vulcano basico durante il periodo di riposo e di dare un' esatta interpretazione del meccanismo di questo.

Il risveglio in parola è stato caratterizzato da una singolare tranquillità dei fenomeni eruttivi. Nelle pagine che seguono tenterò appunto di cercare le cause di tutto ciò e di darne una spiegazione razionale, mettendo in rapporto quanto succede ora al Vesuvio con quanto ivi s' è verificato altre volte e con quel che avviene in altri vulcani.

Per farlo incomincerò coll' esporre, almeno sinteticamente, rimandando ad altra volta lo studio completo e dettagliato dei fenomeni, le caratteristiche delle due ultime delle fasi dianzi accennate, del periodo di riposo 1906 - 1913, ricollegate intimamente al risveglio. Poi esaminerò tutta la serie dei fenomeni costituenti questo e quelli succeduti fino al novembre 1914.

Una delle ragioni che m' inducono a pubblicare queste note è che le idee esposte nei miei già citati studi sono state recentemente riportate da altri Autori, senza riconoscere la mia priorità e senza neppure citare le fonti dalle quali sono state tolte le ipotesi che avevo emesse sui varî meccanismi dei fenomeni studiati e che nuove osservazioni hanno pienamente confermate.

I.

LE MANIFESTAZIONI ERUTTIVE DURANTE IL PERIODO DI RIPOSO 1906-1913.

Come ho già detto, esaminando le manifestazioni eruttive vesuviane dal 1906 al 1913 son giunto alla conclusione che nel periodo di riposo compreso in tale lasso di tempo si possono distinguere tre fasi principali, ognuna delle quali è caratterizzata dal predominio di taluni fenomeni. Si deve però notare che le fasi sudette non sono nettamente delineate e costituite da una sola categoria di manifestazioni, ma che vi sono fra loro graduali passaggi e che in ognuna si riscontrano, benchè in piccola scala, quelli delle altre. È caratteristica solo la predominanza d' una serie di fenomeni. Ad esempio: l'attività fumarolica si riscontra in tutte le tre fasi, ma nella prima non si può considerare come caratteristica, perchè poco o nulla sviluppata e nell' ultima perchè hanno il sopravvento e sono più importanti i fenomeni di sprofondamento. E così anche le frane durano per tutto il periodo di riposo, ma vanno gradualmente decrescendo in numero e volume ed il loro massimo assoluto si verifica nei primi tempi del periodo, dopo l' eruzione catastrofica. E lo stesso valga pelle colate lutee ed in generale per tutti i fenomeni d' assestamento.

Avendo stabilito che il periodo di riposo si può dividere in varie fasi a seconda dell' intensità e della natura delle manifestazioni endogene, le quali non cessano anche quando, come nella prima fase, sono debolissime e sopraffatte dall'azione distruttiva degli agenti esogeni, ne deduco che le varie fasi costituenti questi periodi appartengono alcune a quello d' attività antecedente ed altre al susseguente. Al primo è da riferirsi tutto quanto avviene nella prima fase: azione distruttiva. Al secondo i fenomeni delle altre due fasi che sono intimamente collegati e premonitori del risveglio.

Tralascierò di dire della prima fase, nella quale v' è la predominanza assoluta dei fenomeni distruttivi dell' edificio vulcanico, mentre è quasi nulla l' attività endogena che

si esplica solo con debolissime esalazioni fumaroliche. Questa fase è quella già da me ampiamente studiata in tutti i suoi dettagli (2).

Fase dell' attività fumarolica.

Dopo un certo lasso di tempo dalla fine dell' eruzione le fumarole, che erano rimaste quasi inattive e soffocate dalla spessa coltre di prodotti recenti, ripresero vigore. S' ebbe così un vero rinascere dei varî sistemi esalanti che s'estendono sul cono e nel cratere ed un esempio interessantissimo della *evoluzione dei gruppi di fumarole,* si ha in quello della batteria di SW. Dapprima, immediatamente dopo l' eruzione, nel luogo ove essa ora svolge la sua grande attività non v' erano manifestazioni fumaroliche d' alcun genere. In seguito le esalazioni incominciarono qua e là lungo una determinata linea orizzontale, poco al disotto dell'orlo craterico. Proseguendo nel tempo le fumarole aumentarono di numero e d' intensità, fino a che, avendo minato il suolo nel quale passavano i loro gas, si produsse la grande frana del marzo 1911 dopo la quale furono in piena attività. A causa della scomparsa di parte della parete loro sovrastante si vennero a trovare più prossime all' orlo. In tale stato rimasero in seguito, anzi nuovi spiragli esalanti s' aprirono più in basso: ciò del resto è naturale poichè tendendo i vapori ad uscire dai punti più vicini al loro luogo di produzione tentano di aprirsi un varco presso il fondo del cratere senza prima attraversare l' altra parete per espandersi nell' atmosfera. Molte delle batterie e dei gruppi attualmente attivi ebbero analoga origine.

La *distribuzione delle fumarole* è a preferenza sulle linee di intersezione del fondo del cratere colle sue pareti, su queste e specialmente presso i loro orli. Poi sul fianco N.-N.E. del cono, dall'orlo alla base, le fumarole s'estendono fino ad incontrare le pareti del Monte Somma. Le più potenti e attive sono nelle regioni SW e NNE del cratere e sulle fratture radiali del cono a NNE e NE. Di queste diremo estesamente più oltre.

Come ho già accennato l' *attività fumarolica* può essere considerata sotto due aspetti: sotto quello delle oscillazioni termiche e l' altro della variazione di quantità dei prodotti emessi. Lo studio delle temperature di singole fumarole (3) ha dimostrato che esse hanno subìto delle oscillazioni molto notevoli, passando per massimi e minimi variabili. Uno studio accurato, specie se condotto con mezzi adeguati allo scopo e sovratutto precisi, avrebbe potuto rivelarci molto dell' intima vita del vulcano e degli interni moti del magma. Ma dai dati posseduti si può solo ricavare che dopo l'eruzione del 1906 vi fu un continuo aumento della temperatura (incominciata ad osservare nel 1908): si raggiunse poi un massimo nel luglio 1909; dopo ricominciò la discesa e si ebbe un minimo nell' agosto 1911. Subito dopo la temperatura risalì per ribassarsi ancora e novellamente salire negli ultimi tempi in prossimità del risveglio. Un mezzo non ancora usato per lo studio delle temperature è quello dell' esame dei prodotti di sublimazione e pneumatolisi (escludendo quelli d' alterazione) delle fumarole.

L' altro metodo di studio dell' attività fumarolica è quello basato sull' esame della quantità dei prodotti emessi, misurata osservando i vapori uscenti dalle fumarole. A parte gli errori inevitabili di stima vi sono poi anche quelli dovuti a svariate condizioni fisico-chimiche. Ciononostante l' esame delle curve costruite sulle osservazioni ridotte in scale numeriche e proporzionali, dimostrano alcuni fatti del massimo interesse. Anzitutto un

aumento progressivo dell'esalazione quanto più ci si avvicina al risveglio fino a giungere alle " fumate „ considerevoli osservate nel luglio 1913.

Poi fatto veramente notevole, che aveva già osservato all' Etna, (9) le fumarole sono influenzate dalle precipitazioni atmosferiche. La pioggia e la neve cadendo fanno aumentare l' esalazione, però in due fasi distinte. Appena il suolo riscaldato si bagna v' è subito formazione di vapori e sollevarsi di nebbie che generalmente durano poco: dunque un aumento effimero ed apparente dell' esalazione. La quale diviene più duratura e notevole dopo un certo tempo e cioè quando le acque piovane abbiano raggiunto gli strati profondi e molto caldi. Nel primo caso l' esalazione sviluppa da tutta la superficie del suolo, nel secondo dagli spiragli delle fumarole.

I prodotti dell' attività fumarolica si riducono a gas e minerali derivanti da varî processi chimici avvenuti fra tali gas e coi materiali preesistenti attornianti gli spiragli esalanti. Io non posseggo analisi continue e numerose di tali gas, ma sulla natura di questi ritengo che sia piuttosto il caso di dir nulla anzichè quello di riferire dei risultati di analisi e ciò per varie ragioni fra le quali due sono le principali. La prima è che variando la composizione del miscuglio gassoso da istante a istante nella medesima fumarola, l' analisi non può darci che la percentuale dei componenti in un dato momento, la quale può essere prontamente differente da quella di tempi immediatamente antecedenti o susseguenti. La seconda è dovuta al fatto che bisogna considerare i gas emessi come un residuo di reazione avvenuto nel profondo ed io credo in tal caso sia più opportuno studiare i prodotti di tali reazioni i quali ci possono indicare la vera vita ed il meccanismo della fumarola. Tutto ciò pur prescindendo dalle difficoltà, talvolta veramente insormontabili, che si incontrano nella raccolta e nelle analasi delle miscele gassose. Credo più utili, sotto questo punto di vista, le frequenti analisi qualitative del gas in quistione. Ben più interessanti sono invece le ricerche sui prodotti minerali delle fumarole e la classificazione di queste basata sull' origine e la giacitura di quelli.

Un fenomeno dovuto specialmente all' attività fumarolica è la *produzione di frane* di genesi differente da quelle delle frane della prima fase (dovute agli agenti esogeni) e prodotte, invece, dal lavorio di disfacimento delle fumarole nel complesso di banchi rocciosi costituenti le pareti del cratere. Il meccanismo che le origina sarebbe il seguente, che credo comune a molte delle frane osservate negli ultimi anni al cratere del Vesuvio. Le fumarole s' infiltrano attraverso i banchi tufacei porosi ed a quelli lavici fratturati aprendosi un varco verso l' esterno. Naturalmente il calore, la pressione esercitata dai gas, le loro azioni chimiche decompositrici indeboliscono le roccie già poco solidamente compaginate ed aprono per lunghi tratti delle interne zone di distacco fra le due parti di una medesima serie di banchi. Una di queste viene così separata dall' altra sulla quale poggia e quando il lavorìo di decomposizione è molto avanzato, la parte esterna e superiore scivola o precipita verso il fondo del cratere abbandonando il proprio sostegno. Da ciò i franamenti delle pareti dove esistono batterie di fumarole o fumarole molto vigorose. Le frane che hanno tale origine si distinguono perchè la superficie rocciosa da loro lasciata allo scoperto pel crollo è imbiancata e disfatta dall' alterazione chimica.

Ho già accennato alla distribuzione delle fumarole sull' edificio: ora esaminerò i *rapporti intercedenti fra i gruppi di fumarole e fra questi e l'asse eruttivo dal quale dipendono.*

Il Malladra (4) ed il Bernardini (5), studiando le fumarole dell' Atrio del Cavallo ne distinguono due gruppi a seconda della loro posizione topografica, del comportamento termico e dei prodotti emessi.

Le fumarole del primo gruppo possono essere suddivise in linee periferiche concentriche al cratere, determinate da speciali caratteri. Quelle della prima linea (per ciò la più vicina all' asse eruttivo) emettono dal 7 % al 12 % di H_2S ed hanno una temperatura quasi costante di 97° - 98°. Più oltre succedono loro delle fumarole senza H_2S, con oscillazioni fra 95° e 98° ed infine vengono le ultime con variazioni termiche molto forti comprese fra 60° e 98°. Quasi analogamente si comportano le fumarole del secondo gruppo.

Il Malladra ammettendo che un doppio sistema di fratture radiali dia luogo all' esistenza di tutte le fumarole anzidette, dà loro il seguente meccanismo. Le fumarole di prima linea, in ambo i gruppi, sarebbero in rapporto più diretto ed immediato colle sudette fratture : da ciò deriva la costanza della temperatura e la costituzione chimica; quelle delle linee successive sarebbero invece in rapporto indiretto colle fratture e dipendenti piuttosto da fessure secondarie e poco profonde che le ricollegano a quelli della prima linea. Le seconde rappresenterebbero allora lo scarico del soprapiù termico e gassoso che non è smaltito completamente dalle fumarole della prima linea. L' H_2S trova le sue vie d'efflusso in questa, tanto più facilmente in quanto che pel suo passaggio, che dura da tanto tempo, è rimasta per esso saturata ogni affinità chimica nelle pareti della frattura. Le acque meteoriche penetrando nel sottosuolo, già molto caldo a poca profondità, si convertono in vapore che diviene veicolo di trasporto del calore ivi accumulato, innalzando nei tempi piovosi la temperatura delle fumarole più lontane. Oltre, l' Autore ammette un lungo viaggio sotterraneo di siffatti vapori i quali passano colla maggior facilità tra la nuova coltre detritica dell' ultima eruzione del 1906 e la precedente superficie orografica.

Ho esposto brevemente quanto sopra perchè la distribuzione delle fumarole, la loro natura ed il comportamento ci interessano in rapporto al risveglio. Però, malgrado che questo non ne sia il luogo, e mi riservi di discutere in seguito, molto a lungo, i fatti sudetti e gli altri ancora che ho tralasciati, farò notare come la concezione anzidetta del meccanismo dell' esalazione considerata, possa essere interpretata in altro modo più razionale e rispondente alle leggi ben definite emesse sull' argomento da S. Claire-Deville (6), dal Fouqué (7) e recentemente confermata dal Brun (8).

Non si può in alcun modo escludere l' influenza delle acque pluvie sulle emanazioni fumaroliche ed io già l' aveva in precedenza ammessa tanto all' Etna (9) che al Vesuvio (1, 2), benchè me ne fossi occupato solo dal lato della variazione di quantità dei prodotti emessi. Ciò confermava in massima quanto il Brun aveva formulato trattando dei vulcani in istato fumarolico (solfatare). Ma, considerando il comportamento delle fumarole studiate dell' Atrio del Cavallo, v' è da chiedersi se realmente le precipitazioni atmosferiche le influenzino nei limiti ammessi dal Malladra e del Bernardini e col meccanismo esposto. Anche tralasciando l' ipotesi che forse possa trattarsi di coincidenze fortuite circa i valori della temperatura e le precipitazioni atmosferiche ; ad ogni modo può darsi al fenomeno un' interpretazione differente circa il suo meccanismo, che lasci inalterata l' influenza delle acque pluvie e le alterazioni da esse causate sull' andamento normale dell' esalazione.

Mettendo in rapporto tutte le sudette fumarole lontane dall' asse eruttivo con quelle più vicine a questo, ne risulta che le temperature si vanno ognor più elevando coll'avvicinarsi al medesimo. Considerando tale fatto dell' aumento termico, il quale s' è sempre

mantenuto anche quando si verificavano delle sue oscillazioni (cioè le variazioni avvenivano proporzionalmente in tutti i gruppi fumarolici, lasciando inalterate le proporzionalità dei valori termici nei diversi sistemi), potremo dedurre i rapporti che passano fra i varî sistemi esalanti e l'asse eruttivo stesso.

Se supponiamo che da questo irradîno, come realmente avviene nel nostro caso, dei sistemi di fratture esalanti, s'avrà una selezione dei gas emessi da essi a seconda delle distanze intercedenti tra le fratture stesse e l'asse eruttivo. Si verificherà così quella successione di fumarole classificata in vario modo da diversi Autori e suddivisa in categorie caratterizzate dai gas emessi, dalle loro temperature e dai minerali prodottisi. Limiti estremi di questa successione sono: il massimo — le fumarole cloridriche, esalanti dal magma o dalle lave incandescenti; il minimo — le moffette, provenienti dalle basi del vulcano e spesso neppure in rapporto diretto con delle fratture. Si verifica in ogni caso una vera e propria selezione dei gas, funzione delle temperature e causa di produzione di determinate specie di minerali. Lo studio di questi tre fattori (temperature, gas e prodotti minerali) m'ha condotto alla conclusione che esistono indipendentemente dal modo d'emissione dei gas, dalla morfologia delle fumarole e da altri fattori secondarî, delle successioni definite e costanti riguardanti la natura dei prodotti di sublimazione e pneumatolisi che si formano, i quali sono esclusivamente funzione delle temperature nel luogo e nell'istante considerato. In base a ciò ho detto poc'anzi che si può studiare il meccanismo delle fumarole e la vita del vulcano col semplice esame dei minerali prodotti dall'esalazione. Io ho basato questo studio quasi esclusivamente sul Vesuvio e su Vulcano (Eolie) (10): però ciò vale per tutti i vulcani, come dimostrano le ricerche degli Autori già citati.

Riunendo i fatti esposti, se ne può con sicurezza affermare che al Vesuvio s'è verificato appunto un simile comportamento anzichè quello tanto più complicato proposto dal Malladra. Noterò al proposito che è improbabile che avvenga un lungo viaggio sotterraneo dei vapori, i quali dovrebbero passare colla maggiore facilità fra la nuova coltre detritica dell'ultima eruzione del 1906 e la precedente superficie orografica. D'un fenomeno consimile mi sono recentemente occupato studiandolo a Vulcano (10), ma ivi variavano notevolmente le condizioni fisiche e topografiche influenzanti il fenomeno stesso. Al Vesuvio non si può neppure ammettere, come in alcun altro vulcano, che pel continuo passaggio dell'H_2S nelle fratture sia rimasta saturata ogni affinità chimica per esso nelle pareti delle fratture. Credo che si tratti d'un caso impossibile a verificarsi data la natura dei fattori agenti e le condizioni nelle quali si esplicano tali azioni. Per ammetterlo si dovrebbe supporre che sulle pareti delle fratture siasi formata una crosta impenetrabile ai gas, dovuta alle reazioni dell'H_2S sulle roccie circostanti e che queste vengano così protette da essa da successivi attacchi alteranti dell'H_2S. Le ricerche del Brun rendono noto quali siano i meccanismi delle fumarole ad H_2S e quali reazioni avvengano in esse per dare luogo ai prodotti minerali: nessuna può essere applicata a questo caso, che non credo in alcun modo possibile.

Consideriamo tutto quanto ho esposto sinteticamente sulla distribuzione topografica delle fumarole, sulla natura dei loro prodotti, sulle temperature e le diverse altre caratteristiche: ne risulta che un solo meccanismo può essere applicato al complesso dell'esalazione vesuviana del periodo 1906-1913 e precisamente quello che le leggi del Deville e del Fouqué definiscono chiaramente. Se anche vi siano delle brevi modificazioni nella suc-

cessione dei fenomeni e nella intima natura di questi, il concetto fondamentale rimane inalterato.

Le caratteristiche della fase fumarolica, intimamente collegate alla successiva, poichè i fenomeni che la compongono continuano ed aumentano durante questa, sono:

a) Formazione di numerose batterie e gruppi di fumarole e loro sviluppo continuo, ma irregolare, nel tempo e nello spazio.

b) Alterazione profonda dei materiali e specialmente di quelli incoerenti dovuta a svariate azioni chimiche esercitate dai gas coadiuvati dalla temperatura.

c) Distruzione di parte dell' edificio causata dagli indebolimenti prodotti da queste alterazioni.

Le fumarole sono soggette a *variazioni d' attività reali*, che si manifestano con oscillazioni della quantità assoluta dei prodotti emessi, della percentuale relativa delle sostanze gassose componenti e della temperatura, dovute ad incrementi e decrementi della attività endogena ossia a moti del magma nel condotto; ed a *variazioni apparenti* indicate da oscillazioni nella quantità dei vapori, trasformantisi in nebbie, emessi dalle fumarole e causate dall' influenza dei fenomeni meteorici.

L' inizio di questa fase non è distinto, poichè, come ho già detto, il risveglio delle fumarole avviene lentamente. Prescindendo da tutte le variazioni accennate, si nota un progressivo aumento dell' intensità assoluta del fenomeno.

Effetto principale dell' attività fumarolica è l'indebolimento del cono e del cratere per mezzo di alterazioni chimiche allo scopo di aprire un varco più facile al magma risiedente nel focolare vulcanico e nel condotto.

Concluderemo che le fumarole sono a temperature inversamente proporzionali alle distanze dell' asse eruttivo; che la distribuzione dei gas in esse è funzione delle temperature; che a queste corrispondono dei prodotti minerali caratteristici e definiti e che gli agenti esogeni, pur potendo influenzare in varia guisa tutti questi fattori, non possono alterarli in modo fondamentale nelle loro linee generali.

Oltre, tale esalazione essendo intimamente ricollegata all'esistenza delle masse magmatiche nel condotto centrale, dalle quali proviene, ci indica con sicurezza le vicende di queste.

Fase degli sprofondamenti.

Questa è nettamente delimitata e precede il risveglio e le prime emissioni di magma.

I fenomeni della sudetta terza fase sono sprofondamenti e piccole esplosioni a materiali autogeni antichi.

Al Vesuvio s' iniziò nel maggio 1910 con una lieve esplosione avvenuta nel fondo SW del cratere, la quale produsse un conetto a doppio recinto, costituito forse da materiali cinerei antichi. Nello stesso luogo, che fu poi coperto dalla frana del marzo 1911 dovuta, come dissi, all' azione distruggitrice della batteria di SW, si formò il 21 gennaio 1912, nel pendìo della frana stessa, un avvallamento imbutiforme che fu poi ricoperto da nuovi materiali cadenti dall' alto. Nella notte del 10 maggio 1913 avvenne un nuovo sprofondamento nel medesimo luogo. Tutti questi avvallamenti avevano la forma di un imbuto e si formavano sempre là dove s' apre la bocca del condotto vulcanico, ubicata appunto

circa a SW, come avevo dimostrato nello studio citato (2) trattando del parossisma esplosivo del 1906 e come hanno confermato le osservazioni eseguite al risveglio.

Questa formazione di sprofondamenti quasi identici per forma l'uno all'altro e sempre nel medesimo luogo è la caratteristica principale di questa fase preparatoria del risveglio. L'altro fenomeno caratteristico e premonitorio è l'abbondanza di sismi. Ne dirò brevemente in seguito.

L' inizio della terza fase, nettamente delimitata, è stato nel maggio 1910 ed essa è durata fino al maggio 1913.

Le caratteristiche furono :

a) La formazione di sprofondamenti imbutiformi nel luogo sovrastante al condotto vulcanico.

b) Esplosioni a materiali cinerei autogeni antichi nella medesima località.

c) Sismi strettamente localizzati e continuamente aumentanti.

d) Abbondante emissione di prodotti gassosi dagli sprofondamenti imbutiformi.

Effetto principale di questa serie di fenomeni fu l' apertura della via verso l' esterno alla colonna magmatica, giunta già presso il fondo del cratere.

I fenomeni sismici.

Altri fenomeni caratteristici delle fasi studiate, e ricollegati anche intimamente al risveglio, sono quelli sismici. Ne dirò qui brevemente e quanto espongo sull'argomento valga non solo pei sismi delle fasi precedentemente considerate, ma in generale per tutti quelli che si verificarono durante il periodo di riposo fino alle prime manifestazioni del risveglio.

Durante tutto il tempo anzidetto sono avvenuti fenomeni sismici notevoli al cratere e sul cono. Alcune scosse furono nettamente sensibili all'uomo e taluna anche un po' forti. Oltre a questi macrosismi si successero, come di solito al Vesuvio ed in ogni altro vulcano in attività, i fremiti del suolo.

Circa l' origine di tutte queste manifestazioni sismiche credo che esse devano essere prodotte dai moti della colonna magmatica oscillante nel condotto e ciò valga sia per i fremiti, il che è messo fuori dubbio da tutti; sia per le scosse forti e localizzate, alle quali si vuole attribuire in certi casi altra origine e che siano cioè dovute a frane degli orli del cratere. Non credo che ciò possa sempre verificarsi e per varie ragioni. Anzitutto per quelle che ho già altra volta esposte pel Vesuvio (2) e che sono state poi confermate per altri vulcani (11): una scossa d' origine locale e superficiale alla sommità del cono normalmente non si propaga verso il basso, mentre che in regioni pianeggianti le vibrazioni dovute alle stesse cause possono giungere anche a distanze rilevanti. Ora, appunto alcune scosse del periodo esaminato registrato a Valle di Pompei, hanno uno spiccato carattere locale, ma tale che è impossibile ammettere che provengano dalle parti alte del cono, avendo invece tutto l' aspetto di scosse provenienti dal profondo. Salvo alcune lievi caratteristiche hanno l' aspetto di quelle d' indiscutibile origine profonda che si verificano all' Etna. Oltre a questa ragione principale ve n' è ancora un' altra ed è che non sempre le scosse sono state contemporanee alle frane e poi ancora per certi casi mi sembra che la scossa sia stata d'una intensità molto maggiore di quella che avrebbe potuto darle la frana concomitante. Non v' è insomma relazione fra cause ed effetti. Infine noterò che qualche

volta delle scosse con epicentro fuori della regione vesuviana (ad esempio quelle del Matese del 3 ottobre 1913) hanno prodotto appunto quelle frane alle quali s'attribuisce l'origine delle scosse locali. Ciò dimostra ancora che le frane, gli scoscendimenti ed i fenomeni consimili sono spesso effetto e non cause dei sismi considerati.

Da tutto ciò sembrami che si possa concludere, che tranne per le scosse nettamente localizzate al cono, che possono anche essere effetto di frane più o meno vaste, pei fremiti locali e pei macrosismi propagantisi fino alle basi del vulcano debba ammettersi una origine profonda: le frane sono conseguenza e non causa di tali fenomeni, i quali sono dovuti a moti interni della colonna magmatica.

Perciò, classificandoli a seconda della genesi e degli effetti, i fenomeni sismici di tutto il periodo considerato possono così dividersi:

a) Sismi dovuti a moti interni del magma: veri fremiti della massa del vulcano che ne può essere tutta scossa fino alle basi. L' ampiezza e l'intensità della scossa indicano da quale profondità irradii questa. Sono spesso strumentali o debolissime e costituiscono dei veri fremiti del vulcano. Solo le più forti si avvertono fino alle sue basi. Quest'ultime sono sempre dovute all'origine sudetta e mai a quella che produce i sismi della categoria seguente. Se vi sono delle frane concomitanti a quei sismi che hanno un notevole carattere d'ampiezza, esse sono prodotti e non causa delle scosse.

b) Sismi dovute a frane o ad altri fenomeni d'assestamento del cono risentiti solo, e con varie intensità, nelle regioni superiori del vulcano. Sono ben differenti dai precedenti per genesi e pel carattere di strettissima localizzazione, poichè non si avvertono alle basi del cono. Le scosse che si risentono nelle sue parti superiori concomitanti alle frane sono conseguenze di queste.

II.

LE MANIFESTAZIONI ERUTTIVE DEL NUOVO PERIODO D' ATTIVITÀ.

La successione dei fenomeni.

Il giorno 5 luglio 1913, circa sulle pareti S dello sprofondamento imbutiforme del maggio precedente s'aprì una bocca di forma ellittica, che nei primi giorni presentava i labbri a spigoli netti con gli inferiori alquanto al disopra del fondo dello sprofondamento. Da questa nuova bocca sgorgavano grandi fiotti di HCl e di SO_2 in proporzioni continuamente variabili, illuminati dai rossi bagliori delle lave sottostanti.

Questi erano di un color rosso chiaro e si succedevano ad intervalli brevissimi, ma irregolari. Sul principio poteva credersi che la luminosità maggiore in taluni istanti fosse dovuta a delle vere esplosioni. Invece, un esame accurato dimostrava che ciò proveniva dal fatto che le volute delle nubi uscenti dalla bocca presentavano ai chiarori sottostanti delle superficie più o meno vaste sulle quali quelli si riflettevano con maggiore o minore intensità. Dei rumori, molto affievoliti dalla distanza, provenivano dalla bocca e forse accompagnavano esplosioni interne. La comparsa di fiamme è incerta perchè se veramente ve ne furono, come poteva credersi in alcuni istanti, esse erano dello stesso colore dei bagliori e difficilmente distinguibili con sicurezza.

La quantità di vapori emessi era veramente grande e dimostra l'esistenza di un magma sovraccarico di gas, dei quali si sbarazzava con tutta facilità. Dai vapori sudetti venivano sublimati molti cloruri alcalini di colori variabili dal giallo-chiaro al rosso e dal bianco-sporco al verdastro. Però tali sublimazioni dovevano provenire in parte da un' esalazione diffusa attraverso il suolo e mi sembrarono cloruri alcalini perchè a distanza il loro aspetto generale era identico a quello degli stessi prodotti che ho potuto osservare nelle fratture eruttive e in prossimità delle lave incandescenti di altri vulcani. Molto notevole il fatto che coll' aprirsi della bocca le fumarole diminuirono tutte le loro attività: ottima prova di antagonismo fra i vari sistemi di fratture esalanti e la bocca. Il sincronismo del quale s'è detto nel periodo di riposo e l' antagonismo ora accennato dimostrano a sufficienza come il cono sia solcato da sistemi di fratture, che fanno capo ad un unico centro di produzione, costituenti il sistema delle fratture primarie.

Dal colore dei bagliori, paragonato a quelli consimili che avevo osservati in altri vulcani, ho potuto dedurre che le lave fossero poco distanti dalla bocca e fluidissime, cioè, compatibilmente a quelle osservate di solito al Vesuvio, a temperatura molto elevata.

Esaminando i fenomeni sudetti son sicuro che nei primi giorni (almeno fino alla fine di Luglio) la lava non abbia raggiunto l'orificio della bocca e che non vi siano state affatto esplosioni esterne o trabocchi lavici d'alcun genere. Ho già detto altra volta in base a quali osservazioni ho fatta questa supposizione.

Tali manifestazioni durarono fino al 5 agosto. In quel giorno, pur mantenendosi inalterata l'emissione gassosa, sempre abbondante, cessò d'esser visibile il riverbero delle lave. Negli ultimi giorni di questo periodo considerato vi furono certo delle lievi esplosioni che diedero alcune scorie piuttosto vetrose.

Verso la metà d' ottobre gradualmente riapparvero i bagliori. L' emissione di vapori era sempre continua e forte e gli sbuffi erano accompagnati da sordi soffî, caratteristici in tutti vulcani per questo genere di manifestazioni eruttive.

In seguito continuarono i sudetti fenomeni con varie alternative delle quali poco importa fare, pei limiti di questo studio, una descrizione dettagliata. Noterò solo che, forse, le manifestazioni erano influenzate dalle frane che facevan sì che talvolta dalla bocca si sollevassero delle ceneri costituite da materiali antichi polverizzati e rigettati dai vapori uscenti da essa. Tutto ciò durò per tutto il 1913 e circa fino alla metà del settembre del 1914. In quest'epoca avvenne la formazione di una seconda bocca poco a SW della prima nello stesso sprofondamento imbutiforme ed in evidente comunicazione con quella. Ciò era dimostrato dalla loro posizione, dalle caratteristiche delle esplosioni e da altri fenomeni.

Ma essa non durò a lungo poichè un trabocco lavico piuttosto tranquillo, avvenuto circa il 23 ottobre, riempiendo in parte lo sprofondamento coprì anche le due bocche. Le manitestazioni eruttive continuarono così da un sol punto.

Con il trabocco anzidetto si chiude il primo tempo del nuovo periodo eruttivo, quello che va dall' apertura di una bocca che mette in libera comunicazione coll' atmosfera il magma, al primo efflusso di questo. È molto singolare, come accennai, la tranquillità dei fenomeni sudetti. Basandomi su tutto quanto ho detto finora tenterò di stabilire il meccanismo del risveglio e le cause producenti la sua tranquillità.

III.

IL MECCANISMO DEI FENOMENI ERUTTIVI PRECEDENTI E COSTITUENTI IL RISVEGLIO.

Nel mio studio sul periodo di riposo 1906-1913, esaminando l' eruzione vesuviana dell' aprile 1906 ed interpretando diversamente dagli altri il meccanismo esplosivo che aveva costituito il parossisma, ero giunto alla conclusione che tutti i formidabili fenomeni esplosivi verificatisi erano stati causati da una serie d' oscillazioni del magma nel condotto e da una definitiva discesa di quello a gran profondità. Tale meccanismo ho anche applicato ad alcune eruzioni dello Stromboli aventi gli stessi caratteri di quella vesuviana in questione.

Dopo essa il magma tentò di risollevarsi a raggiungere novellamente la superficie del suolo per espandersi nell' atmosfera. Anzitutto dunque esporrò il meccanismo col quale avviene la salita della colonna magmatica.

Ciò succede evidentemente per la spinta dei gas contenuti nelle masse sottostanti che s' aprono le vie con un meccanismo già enunziato dal Perret (12) ed applicato da me al risveglio vesuviano e specie per spiegare gli sprofondamenti. In seguito fu ammesso anche da altri. Nelle linee generali esso è il seguente. I gas che si sprigionano dal magma tendono naturalmente a sfuggire verso l' alto come dimostrano alcuni fenomeni che esporrò più oltre. A causa di questa loro tendenza alterano e decompongono le roccie colle quali vengono a contatto e specialmente quelle sovrastanti ai filoni magmatici che s' avanzano verso l' alto. Quest' azione demolitrice è molto agevolata dall' elevata temperatura del magma e dei gas che da esso si sprigionano. I quali s' accumulano al disopra della colonna lavica scavando per mezzo della loro azione alteratrice una cavità nelle roccie. Queste così disfatte non occuperanno più il volume primitivo e ciò per varie ragioni. Anzitutto perchè il loro volume reale è molto minore di quello apparente trattandosi per lo più di materiale scoriaceo incoerente e non compresso. Poi perchè le basi dei minerali costituenti le roccie si combinano e vengono asportate da quei gas coi quali vengono a contatto: questi nuovi composti giungendo all' esterno sono depositati sotto forma di minerali di sublimazione e pneumatolisi mentre la silice rimane a formare un residuo amorfo di piccola quantità che può venire facilmente rifuso dal magma sottostante.

Le forze eruttive che tendono a spingere le masse magmatiche verso l' esterno sono evidentemente quelle fornite dai gas in espansione: sotto quest' azione, certo violenta, il magma tende ad infrangere le pareti del serbatoio che lo contiene. Naturalmente, l' azione risulta più energica verso l' alto per varie ragioni: 1) perchè in quella direzione trovasi il condotto, il quale per quanto ostruito rappresenta sempre un punto di minore resistenza rispetto a tutte le altre pareti del bacino magmatico; 2) perchè i gas tendono a sfuggire verso l' alto e perciò esercitano specie in quella direzione la loro azione dissolvitrice coadiuvata dalla temperatura. Forse altre cause ancora non risiedenti nella natura del magma e dei suoi gas, ma nella sua ubicazione nella crosta terrestre, agiscono in correlazione alle precedenti.

Per tutte queste ragioni avviene il foramento e la progressiva riapertura del condotto, la quale è variabilmente lunga a seconda delle energie disponibili, della resistenza opposta

dal suolo, della distanza da perforare ed anche dalle comunicazioni che le masse magmatiche hanno indirettamente coll' esterno. Cioè, se un sistema di fratture piccole, ma numerose mette il magma in condizione da poter lasciare sfuggire i gas nell' atmosfera, quanto più questo sarà degassificato tanto più ritardato sarà il lavorìo di alterazione e distruzione delle roccie e la venuta alla luce del magma stesso. Tale è appunto il caso verificatosi al Vesuvio: le numerose serie e batterie fumaroliche, le cui fratture interessano il cono, hanno validamente contribuito, col lasciare sfuggire i gas delle masse magmatiche, a ritardare l' avanzata di queste.

Naturalmente a seconda della forza delle spinte che tali masse ricevono dal profondo e degli impulsi che loro imprimono quelle sottostanti, si avranno dei moti d' oscillazione, diremo così, ai quali saranno dovuti speciali fenomeni, e cioè:

1) *La variazione di temperatura delle fumarole.*

Durante il periodo di riposo le fumarole subirono delle curiose oscillazioni di temperatura, palesate dalle misure dirette di questa e dallo studio della natura dei minerali formatisi. Ho già detto come ciò possa fornire ottimi elementi per stabilire le variazioni termiche e le emanazioni fumaroliche. Sappiamo che tali oscillazioni di temperatura devono essere necessariamente ricollegati ad innalzamenti ed abbassamenti della colonna magmatica nel condotto centrale: ad ogni abbassamento corrisponde un diminuire di temperatura, ad ogni sollevamento avviene il contrario. Ne dobbiamo dunque dedurre che la colonna magmatica dopo l' eruzione del 1906 subì delle oscillazioni in altezza dovute evidentemente a quelle stesse cause che determinano le eruzioni; cioè le forze eruttive erano già in via di rigenerazione, ma non completamente ricostituite: avevano dunque la forza di sollevare per una certa altezza la colonna magmatica, ma non quella di farla comunicare coll' esterno, vincendo gli ultimi ostacoli.

2) *La formazione degli sprofondamenti.*

Questi, che sono i veri fenomeni immediatamente precedenti il risveglio e possono essere considerati come premonitori, verosimilmente sono originati da due meccanismi: a moti d' innalzamenti ed abbassamenti successivi della colonna magmatica od ad esplosioni di vapori contenuti nel condotto.

Nel primo caso la spiegazione sarebbe la seguente: il magma si solleva rifondendo in parte le roccie che lo circondano e forma così una grande cavità che lo contiene, la cui volta è a breve distanza dal fondo del cratere; un abbassamento improvviso del magma produce il vuoto della cavità ed allora una parte del suolo che sovrasta il condotto può venire ingoiata dando luogo alla formazione degli sprofondamenti ad imbuto, la cui forma è dovuta al fatto che essi si producono in un terreno incoerente.

Nel secondo caso, invece, si tratta di un fenomeno più complicato, ma che s' accorda ugualmente bene ai fatti osservati. I gas sprigionatisi dal magma, non trovando sfogo sufficiente dagli orifici delle fumarole, s' accumulano al disopra della colonna lavica scavando una cavità per mezzo della loro azione alteratrice coadiuvata dall' elevata temperatura. Dello svolgersi di questo fenomeno ho già detto in precedenza. Prodottasi la cavità, che si ingrandisce continuamente, specie verso l' alto, se avviene una rapida sfuggita di

gas, quando lo strato fra la volta di questa e la superficie del fondo craterico è molto sottile, si forma lo sfondamento in quistione. Se i gas sfuggono dalle varie fumarole dell'edificio si avrà un semplice sprofondamento imbutiforme, se si aprono invece un varco nel suolo, per così dire, trapanandolo, allora s' avrà un' esplosione simile a quella del 1910. Quando incomincia l' esalazione da questi sprofondamenti, si verifica un diminuire dell' emissione dalle fumarole e questa è un' ottima prova della dipendenza dell' emanazione fumarolica dal condotto centrale.

Le due probabili origini di questi fenomeni sono ugualmente attendibili e pare che al Vesuvio si siano verificate ambedue. Le ho volute esporre non solo per ciò, ma perchè può darsi anche che agiscano assieme.

Dopo tutti questi fenomeni si stabilisce alfine la libera comunicazione del magma coll' atmosfera. Allora s' avranno diverse manifestazioni eruttive le quali variano a seconda della natura del magma che li produce. Chiarirò ampiamente in seguito questo concetto. Nelle linee generali questi già esposti sono i fenomeni verificatisi al Vesuvio, costituenti la vita latente del vulcano ed il suo risveglio del 1913.

***

Ora è il caso di discutere quale nome si convenga da alcuni di questi fenomeni.

Nella mia nota già citata non ho dato loro alcun nome speciale e credo che fino a quando non siasi stabilita una nomenclatura vulcanologica definitiva e sovra tutto rigorosamente scientifica, sia preferibile non darne alcuno ed esprimere soltanto il concetto del fenomeno con una frase.

Le manifestazioni in quistione sono state dette hawaiiane. Noterò che questo termine non può in alcun modo essere loro applicato. Anzitutto v' è da chiedersi cosa si distingua col nome di fenomeno hawaiiano. Alcuni Autori dànno tale nome ai trabocchi intracraterici così grandiosi da occupare tutta la voragine del cratere con un lago lavico simile a quello del Kilauea. Altri distinguono " proiezioni hawaiiane „ da " stromboliane „ basandosi sul colore che i proiettili hanno di giorno. Tale carattere è assurdo per farne base d'una distinzione perchè il colore è solo funzione della temperatura, eliminate le cause perturbatrici. Da tutto ciò risulta che la formazione di una bocca con apparizione di magma incandescente e con esplosioni (noterò che seguendo l' antica nomenclatura queste erano nettamente " stromboliane „) non può essere detta fenomeno hawaiiano. Se il concetto si basa sulla temperatura e fluidità del magma osserverò che in alcuni vulcani si hanno spesso magma più fluidi ed in altri la temperatura è più elevata, eppure manifestazioni consimili a quelle del Vesuvio, nè in questi nè in quelli possono ricevere il nome di hawaiiane. Se con questo si designa un lago lavico in fondo ad un cratere, osserverò che non è tale il caso verificatosi al Vesuvio nel 1913. Al Kilauea il caratteristico lago di lava che costituisce il tipico fenomeno hawaiiano è rotto da possenti esplosioni formanti le cosidette " fontane di fuoco. „ Al Vesuvio non vi sono stati nè l' uno nè le altre. Se infine si vuol dare il nome di hawaiiane alle recenti manifestazioni vesuviane a causa delle esplosioni a materiali pastosi e talvolta in forme filari, ricorderò che queste avvengono ovunque vi sia un magma vetroso fluido ed anche limitatamente esplosivo : sia in eruzioni centrali che laterali. Varie volte ho raccolto dei prodotti consimili in condizioni eruttive diversissime

(citerò l'eruzione laterale del 1910 all' Etna e le esplosioni del marzo 1914 allo Stromboli), senza che si potesse applicare neppur lontanamente il nome di hawaiiane alle manifestazioni che le avevano originate.

Ne concludo che ai fenomeni eruttivi il risveglio del Vesuvio non si può applicare il nome di hawaiiani. Seguendo la nomenclatura attualmente in uso si potrebbe dare loro in parte quello di "stromboliani". Meglio è non dare alcun nome e ciò per la chiarezza che non è mai troppa nel linguaggio scientifico e per la quale è bene distinguere i vari fenomeni ed i nomi corrispondenti, che alcuni neo-scrittori di vulcanologia talora confondono.

IV.

CAUSE DETERMINANTI LA NATURA E LA SUCCESSIONE DEI FENOMENI DEL RISVEGLIO.

Dirò a priori che la natura e la successione dei fenomeni costituenti il risveglio del Vesuvio nel 1913 è stata esclusivamente determinata dalla composizione chimica del magma. Per chiarire questo concetto, forse apparentemente singolare, devo anzitutto svolgere una serie di analogie tra il Vesuvio ed altri centri eruttivi e studiarne specialmente alcuni che hanno un magma molto differente da quello vesuviano e presentano conseguentemente dei meccanismi ben diversi.

Un fenomeno che si può studiare a preferenza nei centri eruttivi a magma acido e con eruzioni a lunghi intervalli è quello della differenziazione fisica dei prodotti emessi, causata da un variabile contenuto in gas del magma stesso. In molti vulcani a magma acido ed eruzioni esplosive od esplosive-effusive, sempre però a lunghi intervalli, si osserva che i prodotti si succedono con un ordine costante tale che dapprima si hanno materiali finemente polverizzati e ricchissimi di gas, poi prodotti più grossi, ma molto scoriacei, in seguito proiettili sempre più poveri in gas e maggiormente compatti. Ci si avvicina, insomma, ognor più alla vera composizione " litica " del magma avendosi una progressiva diminuzione dei gas contenuti in questo. Progredendo l'eruzione succedono delle lave: anche queste in principio sono più ricche di gas anzichè in seguito. Se l'eruzione si prolunga si verifica un altro fenomeno: continuando la differenziazione in quistione, il magma, povero in gas, è emesso quasi solido pur essendo incandescente e si hanno così delle formazioni delle quali è stata tipica l'obelisco della Pelèe, nel 1900. Questo fenomeno di diminuzione del contenuto in gas del magma, col progredire dell'eruzione, è caratteristico in molti vulcani acidi. Citerò Vulcano (Eolie), la Pelèe (Antille), il Sakurashima (Giappone). Però è da notare che l'andamento dei fenomeni così come io l'ho esposto, non s'è tipicamente verificato in tutti questi vulcani: esso è ricostruito integrando diverse loro caratteristiche, poichè in alcuni v'è stata predominanza di un fenomeno, in altri quella d'un altro. Ciò è dovuto al fatto che delle cause perturbatrici intervengono ad ostacolare il tipico andamento dei fenomeni.

Questa singolare differenziazione dei prodotti indica che il magma è più ricco in gas nelle sue parti superficiali anzichè in quelle profonde e cioè che questi tendono ad accumularsi a preferenza nelle parti più alte delle masse magmatiche: in quelle più vicine alla futura via di sfogo.

Ma siccome il fenomeno si svolge in vulcani a magma molto acido, che essendo perciò viscoso ha costruito un' edificio per lo più a condotto chiuso, quest' ultimo fatto impedisce il libero efflusso delle masse magmatiche dal vulcano stesso. Dunque, un accumulo continuo di gas che compenetrano sempre più intimamente le masse magmatiche superficiali, comprimendovisi: tale ammassarsi di forze eruttive (esplosive) condurrà, in un dato istante, alla rottura d' equilibrio fra le resistenze offerte dalle pareti rocciose del vulcano e le forze esplosive delle masse magmatiche. Allora violente esplosioni iniziano l' eruzione, anche se poi, come avviene molto spesso, si debbano verificare dei trabocchi lavici.

Esaminiamo ora lo stesso fenomeno nei centri eruttivi a magma basico. Qui esso è molto meno notevole che in quelli acidi, benchè non manchi, perchè essendo il magma più fluido, in generale s'è costruito un' edificio vulcanico a condotto centrale aperto nel quale quello oscilla dando, appunto per la sua fluidità, eruzioni facili e per lo più effusive. Oltre, il magma si libera con facilità dei gas per un fenomeno che esporrò in seguito. Ne deriva un continuo impoverimento del magma in gas quando esso comunica liberamente coll'esterno. Perciò una minore esplosività ed, essendo più lieve la differenza di contenuto in gas fra le parti superiori e quelle inferiori della massa magmatica, il fenomeno di differenziazione dello stato fisico dei prodotti durante il corso delle eruzioni è molto più piccolo che nei vulcani acidi.

Riunendo tutte le considerazioni fatte abbiamo dunque che i magma tendono ad arricchirsi continuamente in gas e che questo arricchimento è tanto maggiore quanto più si procede verso le parti superficiali delle masse magmatiche, quando siano eliminate tutte le cause ostacolatrici. La natura del magma fa sì che il fenomeno subisca delle variazioni nei diversi centri eruttivi. In quelli acidi è più appariscente perchè essendo il magma molto viscoso i gas sfuggono da esso con difficoltà; oltre, tale viscosità fa sì che il condotto centrale sia normalmente ostruito e da ciò deriva che l' arricchimento in gas qui sia più forte che altrove per la mancanza di sfogo esterno: dunque, le eruzioni sono per lo più a lunghi intervalli, violente e con caratteri prevalentemente esplosivi. Durante queste si osserva una variazione profonda della natura fisica del magma poichè all' inizio sono emessi prodotti molto vetrosi e finemente polverizzati, poi progressivamente dei materiali ognor più compatti e cristallizzati. Tali singolari variazioni della natura fisica del magma proviene appunto dal fatto che durante l' eruzione vengono espulse prima le parti più superficiali di quello, più ricche in gas e perciò maggiormente esplosive e vetrose; poi le meno ricche in gas, meno esplosive, più compatte e cristallizzate.

I centri eruttivi basici si comportano diversamente: esistendo un condotto normalmente aperto a causa della fluidità del magma, i gas ne sfuggono con facilità. Non v' è accumulo di essi nelle parti superficiali di questo, nè la conseguente differenziazione dei prodotti eruttivi così spiccata come nei centri acidi e le eruzioni sono prevalentemente senza violenti fenomeni esplosivi.

***

Esaminiamo ora un secondo fenomeno che si verifica normalmente nei vulcani, dovuto anche alla natura del magma dei diversi centri eruttivi.

Quando la libera comunicazione si sia stabilita fra magma ed atmosfera, dopo il così detto risveglio, si danno due casi: o lo sfogo dei gas contenuti nel magma è violento,

tumultuario e produce i fenomeni esplosivi già descritti pei vulcani acidi e le conseguenti differenziazioni di prodotti, oppure lo sfogo dei vapori ha luogo tranquillamente con calma e senza manifestazioni esplosive. Per dare alcuni esempî con vulcani italiani, citerò pel primo caso le formidabili esplosioni che costituiscono i risvegli eruttivi di Vulcano ed il perforamento tranquillo del suolo, seguito da deboli esplosioni e forte emissione di vapori, verificatosi al Vesuvio nel 1913-1914. All'Etna le apparizioni di lava nel condotto centrale sono accompagnate da emissioni enormi di vapori dal cratere centrale: queste continuano anche durante l' invisibilità delle lave e ciò testimonia che esse sono presenti nel condotto, ad una certa altezza e che facilmente si liberano dei gas.

La semplice lettura di descrizioni dello stato di vulcani dei quali s' abbiano osservazioni sistematiche e notizie precise, messe in rapporto allo studio della natura dei fenomeni eruttivi che si svolgono in questi, basta a palesare chiaramente come le più forti emissioni gassose s' abbiano appunto in vulcani piuttosto basici e ciò per due ragioni: perchè in questi essendovi a preferenza un condotto centrale aperto è libera la comunicazione fra magma ed atmosfera (cosa che non si verifica nei vulcani acidi) e poi specialmente pel fenomeno che stiamo trattando: che i gas sfuggono appunto con maggiore facilità da magma basici, poco viscosi.

È evidente dunque che l' acidità del magma influenza molto il fenomeno d' emissione dei gas: questi sfuggono tanto più facilmente quanto maggiore è la basicità di quello. Si avrà così un continuo impoverimento di questi magma in gas, che contrasta singolarmente coll' arricchimento che si verifica, invece, in quelli acidi. Naturalmente, tale perdita influenza molto validamente la natura dei fenomeni eruttivi: quanto è maggiore, tanto più essi saranno calmi ed alle violente manifestazioni esplosive dei vulcani acidi subentreranno le tranquille eruzioni effusive di quelli basici.

***

Sintetizzando tutta questa serie di fenomeni riguardanti la differenziazione dei prodotti espulsi durante le eruzioni, a causa del variabile arricchimento in gas delle masse magmatiche e la diversa facilità d' emissione di quelli da queste a seconda della loro acidità ed applicando tutto ciò ai vulcani in generale, di qualsiasi natura essi siano (acidi o basici) ed ad ogni loro manifestazione, ma specie a quelle costituenti i così detti risvegli, cioè le riprese d' attività eruttiva principale, ne dedurremo quanto segue.

L' acidità del magma e la sua conseguente viscosità determinano l' esistenza d' un condotto centrale aperto o chiuso. Nelle linee generali quanto più è acido il magma, tanto più è probabile l' esistenza di un condotto chiuso.

L' arricchimento del magma in gas, nelle linee generali ed escludendo le cause perturbatrici, è proporzionale alla sua acidità.

La facilità d' emissione dei gas del magma, quando questo sia in libera comunicazione coll' atmosfera, è inversamente proporzionale alla sua acidità: cioè, quanto più basico è il magma, tanto più facilmente ne sfuggono i gas.

Da questi fatti (esistenza d' un condotto normalmente aperto od ostruito e variabili rapporti fra il magma e la quantità di gas in esso contenuta) ne risulta che: 1) varia la natura dei fenomeni eruttivi, poichè nei centri acidi predominano gli esplosivi ed in quelli basici gli effusivi; 2) varia anche il fenomeno di differenziazione fisica dei prodotti du-

rante il corso dell' eruzione, dovuto al variabile contenuto in gas delle diverse parti del magma, cioè, tale differenziazione è tanto più spiccata quanto maggiore è l'acidità del magma nel centro considerato.

Da tutto ciò si deduce che le relazioni fra masse magmatiche e gas dipendono dall' acidità e dalla conseguente viscosità del magma e da questi rapporti derivano le variazioni di natura e le successioni dei fenomeni eruttivi di un vulcano.

***

Stabilite le conclusioni sudette, cercherò di applicarle al meccanismo del risveglio del Vesuvio nel 1913.

Anzitutto s' osserverà che la serie dei fenomeni delineati permette di stabilire che vi devono essere nei vulcani due tipi principali di risvegli eruttivi, determinati appunto dalla natura chimica del magma e dal conseguente contenuto in gas di questo.

Il primo tipo sarebbe quello caratteristico dei vulcani acidi nei quali il condotto normalmente ostruito per grande altezza, ed il fatto che i gas s'accumulano continuamente nel magma non avendo modo di sfuggirne, fanno sì che le eruzioni siano a lunghi intervalli e costituite da violente esplosioni. Oltre, queste continuano anche in seguito, appunto perchè le parti alte delle masse magmatiche sono molto ricche in gas: ciò produce la differenziazione dei prodotti già descritta. I fenomeni esplosivi durano fino a quando non siano espulsi i gas delle zone superficiali, poi possono avvenire anche manifestazioni effusive.

Nel secondo tipo, caratteristico dei centri eruttivi basici, i fenomeni sono più calmi. Il magma può essere ricco in gas anche tanto quanto quelli dei vulcani acidi. Però, la facilità con cui i gas possono sprigionarsi e poi sfuggire in qualche modo all' esterno fa sì che non si accumulino notevoli quantità di essi a costituire delle ingenti forze eruttive (esplosive). Allora avviene un sollevarsi continuo e tranquillo della colonna magmatica nel condotto centrale che così è trapanato e riaperto col meccanismo esposto trattando della successione dei fenomeni vesuviani del risveglio 1913. Quando la libera comunicazione del magma coll' esterno è già stabilita, a differenza di quanto succede nei centri eruttivi acidi, invece di formidabili esplosioni, il magma per la sua fluidità si libera con calma dei gas che contiene e si hanno così le notevoli " fumate „ , caratteristiche, ad esempio, all' Etna. Lanon grande differenziazione dei prodotti dell' eruzione dipende dal fatto che la differenza di contenuto in gas delle diverse parti delle masse magmatiche non è forte perchè questi sfuggono liberamente. Se le forze eruttive continuano ad imprimere delle spinte dal basso alle masse magmatiche superficiali, queste vengono fuori con fenomeni effusivi per lo più tranquilli.

Un' ottima prova che tutta questa serie di fenomeni dipende esclusivamente dalla varia acidità del magma e dalla conseguentemente sua variabile fluidità, la si ha appunto studiando i risvegli vesuviani.

Ricorderò anzitutto le caratteristiche di quello del 79, la cui eruzione distrusse Pompei, Ercolano ed altre città ancora.

Tralasciando tutte le contraddizioni e discussioni sollevate in seguito sull' eruzione ed

i suoi fenomeni concomitanti, dalle parole di Plinio, da alcuni altri fatti e dallo studio del materiale eruttivo, possiamo dedurre:

1) Che il magma era più acido di quelli attuali.

2) Che l'eruzione fu esplosiva e violentissima.

3) Che avvenne dopo un periodo di riposo piuttosto lungo e certo maggiore di quelli verificatisi in questi ultimi secoli.

4) Che forse si ebbe la differenziazione già detta dei prodotti eruttivi.

Mettendo in rapporto questo risveglio con quello attuale, che è l'unico recente bene studiato e che può certo essere ritenuto come tipo di quelli attuali del Vesuvio, ne risulta che la natura dei fenomeni è profondamente diversa. Per convincersene basta confrontare quanto sopra circa quello del 79 con quel che ho detto sul risveglio del 1913. La differenza è così chiara che non v' è alcun bisogno di dilungarmi sull' argomento.

Al risveglio del 79 si può applicare incondizionatamente il meccanismo di quelli dei vulcani acidi; ai successivi invece ed al recente, quello dei vulcani basici pur trattandosi in ambo i casi dello stesso centro eruttivo.

Mettendo poi in rapporto i fenomeni dei due risvegli colla natura del magma, abbiamo la più chiara conferma di quanto ho detto poc' anzi: che la natura chimica del magma determina da sola il meccanismo e la successione dei fenomeni eruttivi, eliminate le cause perturbatrici.

CONCLUSIONI

Le considerazioni e le discussioni già fatte, basate sull' esposizione dei fenomeni, permettono di ricostruire completamente la successione ed i meccanismi di quelli costituenti il periodo di riposo ed il successivo risveglio.

Dopo l' eruzione del 1906 il magma discese ad una certa profondità nel condotto per l' esaurimento quasi completo delle energie eruttive, avvenuto a causa del violento sfogo gassoso che chiuse il grande parossisma esplosivo-effusivo terminante il passato periodo d' attività.

Una nuova riproduzione di forze eruttive, dovute a cause ancora a noi sconosciute, e probabilmente costituite da gas che tendevano a fare espandare quelle masse magmatiche nelle quali si sviluppavano, fece sì che incominciasse il lavorìo che doveva condurre al nuovo risveglio. Le masse magmatiche, sotto la spinta dei gas in esse contenuti, tendevano a forzare le pareti del bacino magmatico. Naturalmente queste dovevano opporre una energica resistenza, meno che da un lato e precisamente quello costituito dal condotto ostruitosi dopo l'ultima eruzione. Una colonna magmatica s' è dovuta introdurre nel condotto forzando la congerie dei prodotti ostruenti. L' avanzata di questa colonna, che ha dato luogo ai molti e svariati fenomeni del periodo di riposo, avveniva col meccanismo seguente: un forte sviluppo di gas sprigionatisi da essa trapanava, distruggendole chimicamente e rifondendole, le roccie soprastanti. Tali gas in parte sfuggivano per le fratture dell' edificio, costituenti il vasto sistema delle fumarole primarie; in parte venivano impiegati nel sudetto lavoro di distruzione per aprire al magma un varco verso l' esterno. Quanto maggiore era lo sfuggire dei gas verso l' esterno per mezzo delle fumarole, tanto più era ritardato il lavoro di distruzione e conseguentemente il risveglio.

Le colonne magmatiche, però, non si avanzavano con regolarità e continuamente

verso l' alto, per varie cause ostacolatrici. Una è stata già enunciata: fra le altre rimanenti credo che deva anche trovarsi quella d' una irregolare produzione di gas nel focolare vulcanico. Per tutto ciò il moto ascensionale era con oscillazioni in altezza palesate all' esterno dalle variazioni termiche delle fumarole e dalla differente natura dei loro prodotti di sublimazione e pneumatolisi. Di tali ascese e discese almeno due ne avvennero dalla fine dell' eruzione del 1906 fino al successivo risveglio. Tutta la serie dei fenomeni esposta finora è quella che ha costituito la seconda fase del periodo di riposo : l' attività fumarolica.

Alfine, però, la colonna magmatica si trovò a breve distanza dal fondo del cratere. Allora si verificò una nuova serie di fenomeni ; quelli della terza fase : degli sprofondamenti. I gas compressi nelle cavità scavate da essi stessi , e spinti inferiormente dal magma dal quale si sprigionavano, diedero luogo ad una piccola esplosione. Le oscillazioni della stessa colonna magmatica fecero formare, col meccanismo già esposto nelle pagine precedenti, alcuni sprofondamenti imbutiformi avvenuti tutti nel medesimo luogo del cratere e ciò per la costante ubicazione della colonna magmatica avanzantesi.

Dopo una serie di questi sprofondamenti il magma, in seguito ad uno d' essi definitivo, si trovò in comunicazione coll' atmosfera. Allora s' ebbe un forte sfogo dei suoi gas e contemporanea diminuzione di quelli delle fumarole. Tale antagonismo dimostra che le fratture esalanti che alimentano le fumarole ed il condotto centrale sono in comunicazione. Stabilitosi definitivamente il contatto fra l' atmosfera e il magma, questo si sbarazzò con grande facilità dei gas che conteneva, senza dar luogo a notevoli fenomeni esplosivi. Se questi avvennero, solo in piccola scala e dopo un certo tempo dal risveglio, ciò dimostra non che il magma fosse dotato di pochi gas, ma che questi potevano sfuggire senza difficoltà, non dando perciò luogo a manifestazioni esplosive.

Una nuova spinta dal basso, più energica delle altre, impressa alla colonna magmatica del condotto dalle masse sottostanti, fece sì che si verificasse, dopo quasi un anno dal risveglio, un piccolo trabocco lavico. Durante lo svolgersi di tutti questi fenomeni continuò invariata la degassificazione del magma.

La caratteristica di questo risveglio fu dunque quella di una grande tranquillità. Mettendo in rapporto i differenti meccanismi di risveglio dei vulcani acidi e di quelli basici abbiamo già visto come la natura chimica del magma possa dar luogo a differenti manifestazioni eruttive. Quì concluderò appunto che meccanismo e la successione dei fenomeni eruttivi del risveglio vesuviano del 1913 sono stati determinati esclusivamente dalla composizione chimica del magma e dalla facilità con cui, a causa della conseguente fluidità, questo si potè liberare dei gas contenuti. Ciò fece sì che non s' avessero nè differenziazioni fisiche nella natura dei prodotti emessi, nè violenti fenomeni esplosivi.

E ciò conferma pienamente quanto ho già sostenuto in altri miei studi e cioè che **la natura chimica del magma ed il suo conseguente variabile contenuto in gas determinano esclusivamente, eliminate le eventuali cause perturbatrici, la successione ed il meccanismo dei fenomeni eruttivi dei vari centri vulcanici attivi della Terra.**

Napoli, Istituto Vulcanologico — Novembre 1914.

BIBLIOGRAFIA

1) **De Fiore O.** — I fenomeni avvenuti al Vesuvio dall'Aprile 1906 al Luglio 1913 (conclusioni sul periodo di riposo ed il risveglio). — Napoli 1913.

2) **De Fiore O.** — Il periodo di riposo del Vesuvio iniziatosi nel 1906. Studi morfologici — Mem. R. Accademia Sc. Fis. Mat. Napoli (2) XV N. 14.

3) **Perret F. A.** — Vesuvius: characteristics and phenomena of the present repose-period. — Am. journ. of. Sc. XXVIII. Brooklin 1907.

4) **Malladra A.** — La solfatara dell'Atrio del Cavallo. — Rend. R. Accademia Sc. Fis. Mat. Napoli 1913. Fasc. 6-10.

5) **Bernardini L.** — Osservazioni e ricerche sulle fumarole della solfatara dell'Atrio del Cavallo. — Rend. Soc. Chimica Ital. Napoli 1913. fasc. 9.

6) **Deville St. Claire Ch. et Félix Leblanc** — Mémoire sur la composition chimique des gaz rejetés par les évents volcaniques de l'Italie méridionale. — Mem. Acad. de Sc. XVI. Paris 1859.

Deville St. Claire Ch. — Sur les emanations volcaniques. Idem. 1857.

Idem — Lettres à M. Elie de Beaumont sur l'eruption du Vesuve du 1r mai 1855. — C. R. Paris XL — XLIV. 1855.

7) **Fouqué F.** — Sur l'eruption de l'Etna du 1er février 1865 etc. — C. R. Paris LX. LXII, 1865.

Idem Phénomènes chimiques de l'eruption de l'Etna en 1865. — C. R. Paris XLII 1866.

Idem Santorin et ses eruptions. — Paris 1879.

Idem Sur les phènomènes èruptifs de l'Italie méridionale. — C. R. Paris. 1865.

8) **Brun A.** — Recherches sur l'exhalaison volcanique. Genève — Paris 1911.

9) **De Fiore O.** — Il periodo di riposo dell'Etna 1893-1907 — Mem. R. Accademia Zelanti. Acireale (3) VI.

10) **De Fiore O.** — I fenomeni avvenuti a Vulcano (Eolie) dal 1891 al 1913. — Zeitschrift für Vulcanologie. I. Berlin 1914.

11) **Perret F. A.** — Relazione preliminare per l'Istituto vulcanologico dell'eruzione del Sakurashima. — Zeitschrift für Vulcanologie I. Berlin 1914.

12) **Idem** — Ascent of lava — Am. journ. of Sc. Brooklin 1913.

FIELD MUSEUM LIBRARY

Clinica delle malattie nervose e mentali della R. Università di Catania
diretta dal prof. G. D'ABUNDO

Sulla presenza di sostanze aventi le reazioni istochimiche del ferro nei centri nervosi degli ammalati di mente.

per il Dr. GIOSUÈ BIONDI, aiuto.

Nella letteratura non si trovano che scarse osservazioni su quest' argomento.

Weber (1) nel 1898 segnalò la presenza di sostanze che davano la reazione di Perls (sia sotto forma granulare che diffusa) nelle cellule nervose, in vicinanza di piccoli focolai di rammollimento nel cervello di un bambino di sei anni. Analogo reperto ebbe nel cervello di un senile, ove si trovava un focolaio di rammollimento. Weber pensò che si trattasse di un albuminato di ferro di origine ematogena.

Bonfiglio (2) riscontrò frequentemente e diffusamente i pigmenti emosiderici nel cervello dei paralitici non solo nelle cellule nevrogliche, ma anche nei plasmatociti.

Perusini (3) descrisse nel cervello di un idiota e precisamente in quelle parti caratterizzate dallo " status corticis verrucosus deformis „ di Ranke, delle speciali formazioni in gran parte simili alle " hyaline rods „ o ai " concentric bodies „ di Robertson e delle formazioni granulari in corrispondenza delle cellule gangliari, nevrogliche, vasali e d' infiltrazione. Esse davano la reazione di Perls, ma non quella di Quincke o di Tirmann-Schmelzer, si coloravano fortemente con l' emallume nei preparati al van Gieson e col bleu di toluidina in quelli al Nissl. Non davano le reazioni della calce. Lo stesso autore trovò delle sostanze sotto forma di sferule o di granuli, aventi lo stesso comportamento microchimico e tintoriale nella regione della capsula interna in casi di arteriosclerosi cerebrale. Le une sempre, gli altri assai frequentemente avevano stretto rapporto coi vasi. I granuli si trovavano pure ad incrostare cellule gangliari e nevrogliche. Nei cervelli di paralitici le sostanze in discorso, di forma esclusivamente granulare si trovavano anche in corrispondenza delle cellule d' infiltrazione e dentro le " Körnchenzellen. „ Perusini ammise che i corpi da lui descritti secondo ogni probabilità contenessero del ferro " *intra vitam.* „

Rezza e Vedrani (4) nel cervelletto di una paralitica giovanile riscontrarono delle masse intorno ai vasi o libere nel tessuto, che presentavano le stesse reazioni delle sostanze descritte da Perusini.

Anche Ziveri (5) ammise che alcuni corpi a forme di bolle, da lui notati in un caso

(1) *Weber*, Eisenhaltige Ganglienzellen — 33 Vers. des psych. Verein 1890, Allg. Zeitschr. f. Psych.

(2) *Bonfiglio*, Contributo alla conoscenza dei prodotti di disfacimento del sistema nervoso. Pigmenti emosiderinici. XIV Congresso della Soc. fren. ital. Perugia 1911.

(3) *Perusini*, Ueber einige eisengierige nichtkalkhaltige Inkrustierungen in Zentralnervensystem. Folia neurobiol. B. VI-1912.

(4) *Rezza* e *Vedrani*, Reperti istologici in un caso di paralisi generale giovanile. Riv. ital. di neuropat.. psich. ed elettroterapia. Vol. VI-1913.

(5) *Ziveri*, Sul comportamento delle sostanze lipose del sistema nervoso centrale dopo l' autolisi. — Arch. f. Zellforschung B. XIII-1914.

di presbiofrenia ed in un caso di demenza senile (corno di ammone), fossero della stessa natura di quelli descritti da Perusini.

Secondo Claude e Loyez (1) nei focolai d'emorragia cerebrale si formano successivamente tre sorta di pigmenti cioè: 1° un pigmento nero (emomelanima), generalmente cristallino, che non dà le reazioni del ferro, ma che non ha nulla a che vedere con le comuni melanine. Si trova nei leucociti, nel plasma del sangue fuoriuscito e nelle cellule nervose 2° un pigmento ocra (emosiderina), che dà le reazioni del ferro (Perls, Quincke, Macallum) 3° un pigmento giallo (ematoidina) cristallizzato ed amorfo che non dà le reazioni del ferro. Il pigmento emosiderinico, che qui più particolarmente c'interessa è stato riscontrato da questi autori alla periferia del focolaio nelle cellule granulose (cellule granulo-pigmentarie) sotto forma di grossi granuli o di masse amorfe, nel protoplasma delle cellule nevrogliche e nervose sotto forma di fini granuli e nelle guaine linfatiche perivascolari. L'endotelio dei capillari e delle arteriole era spesso diffusamente impregnato di prodotti ferruginosi. Le cellule nervose e l'endotelio dei capillari e delle arteriole che davano le reazioni del ferro davano, però, contemporaneamente quelle della calce.

Hayashi (2) nè con la reazione di Perls nè con quella al solfuro d'ammonio-ferricianuro potassico riuscì mai a dimostrare istochimicamente la presenza di ferro nella corteccia cerebrale di idioti epilettici e di dementi precoci. Viceversa ebbe reperto positivo nella corteccia dei paralitici, ove i composti ferruginosi erano contenuti nelle cellule mesodermiche e nevrogliche, ma non nelle cellule nervose. Queste sostanze non presentavano le reazioni della calce. Hayashi pensò che esse si originassero dal disfacimento di eritrociti fuoriusciti dai vasi in seguito a piccole emorragie.

Com'è noto, il ferro è contenuto nei tessuti sotto due forme. Si hanno, cioè dei composti ferruginosi che danno senz'altro le comuni reazioni istochimiche del ferro (Perls, Quincke, Tirmann-Schmelzer), mentre altri composti anch'essi ferruginosi non danno queste reazioni, se non si ricorre a speciali trattamenti tecnici. In quest'ultimo caso si dice che il ferro è mascherato. Tale speciale comportamento è dovuto o all'aggruppamento atomico, in cui il ferro è contenuto, o allo stato fisico del composto (Hueck) (3).

Si è ritenuto che il ferro mascherato fosse in combinazione organica, mentre l'altro fosse in combinazione anorganica. Ma questa regola non ha un valore assoluto (Macallum, (4) Hueck).

Il ferro mascherato è assai più diffuso dell'altro. Infatti secondo Macallum la cromatina nucleare contiene ferro mascherato.

Per quel che si riferisce al tessuto nervoso, in condizioni normali non si trova ferro facilmente dimostrabile nè nelle cellule nervose, nè nelle fibre, ma ferro mascherato nelle zolle di Nissl e attorno al nucleolo (Schott) (5).

Mio materiale di studio sono stati cinque cervelli, di cui due appartenenti a dementi arteriosclerotici, uno ad un demente paralitico, uno ad un'idiota epilettica morta in stato di male, ed uno ad una imbecille. Le autopsie furono praticate ad un vario intervallo di tempo dopo la morte, ma mai oltre le 24 ore. I cervelli furono conservati in soluzione di formalina al 10 %, tranne alcuni pezzi tolti dalle varie provincie corticali e talora anche dai gangli della base che furono conservati in alcool per servire per la colorazione di Nissl con la tionina.

Di ogni cervello venne praticato l'esame istopatologico coi metodi più in uso nella

(1) *Claude et Loyez*, Etude des pigments sanguins etc. Arch. de medicine experim. et d'anatomie pathol. XXIV-1912.

(2) *Hayashi*, Histologische Studien über Eisenreaktion an der paralytischen Grosshirnrinde. — Neurologia 1913. Ref. in Folia neurobiol. 1914.

(3) *Hueck*, Pigmentstudien — Ziegler's Beiträge B. 54.

(4) *Macallum*, Abderhalden,s Handbuch.

(5) *Schott*, Citato da Peritz in Oppenheimer's Handbuch.

tecnica moderna (Nissl, Bielschowski, Herxheimer, metodo di Cajal per la nevroglia, metodi di Alzheimer ecc.) in modo da potere controllare o eventualmente rettificare la diagnosi clinica.

Ricorderò in modo affatto sommario i dati clinici ed anatomici più salienti dei casi studiati.

Caso I. G. Luciano di anni 61. La sua anamnesi si sconosce. Si sa solo che la sua malattia mentale dura da qualche anno. È disorientato sia rispetto al tempo che all'ambiente. Perfettamente apatico non s'interessa di nulla e non chiede nulla. Gravissimamente compromesse le facoltà attentive e ritentive. Non disturbi sensoriali, non delirii. Assai deficienti i poteri di critica. Muore in seguito ad una caduta. All'autopsia si riscontrò ispessimento meningeo, sclerosi delle arterie della base, atrofia delle circonvoluzioni specialmente del lobo frontale ed un focolaio di rammollimento nel lobo occipitale destro. All'esame istologico: rarefazione cellulare assai marcata in tutte le provincie corticali esaminate. Molte cellule corticali presentavano i segni della " chronische Erkrankung „ di Nissl e quasi tutte contenevano sostanze di disfacimento assai abbondanti colorabili con l'Herxheimer. Assenza di placche senili (anche nel corno d'ammone) e dell'alterazione neurofibrillare di Alzheimer. Aumento dei nuclei e delle fibre nevrogliche nella corteccia. Gliosi perivascolare specialmente nei gangli della base. Da per tutto assai gravi e diffuse le alterazioni vasali caratteristiche dell'arteriosclerosi. Diagnosi: demenza arterosclerotica.

Caso II. Giulia D. R. di anni 80. Isterica, alcoolista. Negli ultimi anni presentò un progressivo indebolimento delle facoltà mentali. Divenne smemorata, credula, puerile. Morì per marasma senile con piaghe di decubito. All'autopsia: sclerosi delle arterie della base, piccoli focolai multipli di rammollimento nei gangli della base bilateralmente, atrofia delle circonvoluzioni. All'esame istologico: reperto assai simile a quello avuto nel caso precedente. Mancavano, malgrado l'età avanzata del soggetto, le placche senili nella corteccia e l'alterazione neurofibrillare di Alzheimer. Nei nuclei lenticolari si confermò l'esistenza dei focolai di rammollimento piccoli e multipli e si notò qua e là qualche lacuna di disintegrazione perivasale. Diagnosi: demenza arteriosclerotica in donna isterica.

Caso III. Cosimo A. di anni 47. Sintomi clinici e decorso tipicamente caratteristici della paralisi generale progressiva cioè delirio di grandezza assurdo ed incoerente, gravi deficienze nella memoria, abolizione dei riflessi pupillari alla luce ed all'accomodazione, disartria, tremore ecc. Morì durante un attacco congestivo di breve durata. All'autopsia e all'esame istologico si rilevarono le lesioni caratteristiche della paralisi progressiva.

Caso IV. Anna N. di anni 34. Sin da bambina si è mostrata deficiente, non è stata capace ad attendere ad alcun lavoro ed ha sofferto di convulsioni con perdita della coscienza e della memoria. Muore in état de mal. All'autopsia: opacamento delle meningi, semplicità dei solchi. All'esame istologico: nelle cellule corticali lesioni che probabilmente sono da interpetrarsi come stadi iniziali della " schwere Erkrakug „ di Nissl. Nelle varie provincie corticali notavasi rarefazione cellulare. Appena qualche accenno qua e là a formazione di nevroglia amiboide. Diagnosi: epilessia in soggetto frenastenico.

Caso V. Maria M. di anni 30. Originariamente deficiente aveva un patrimonio ideativo poverissimo. Non era capace di eseguire i calcoli mentali più elementari. Morì per una malattia acuta febrile della durata di circa un mese. All'autopsia si trovò un cervello piuttosto piccolo con circonvoluzioni poco sviluppate. All'esame istologico si trovarono (oltre una notevole scarsezza di cellule nervose in tutti gli strati corticali) delle alterazioni in gran parte riferibili alla malattia intercorrente ad esito mortale. Diagnosi: Imbecillità.

Le reazioni microchimiche del ferro adoperate furono quelle di Perls e di Tirmann-Schmelzer.

Prevalentemente queste reazioni vennero applicate sul materiale fissato in formalina e tagliato per congelazione, anzichè su quello fissato in alcool ed incluso in celloidina. È necessario che io dica che, tanto nell'un caso come nell'altro, il materiale rimase per un periodo di tempo variabile dai sei agli otto mesi nei liquidi fissatori. Devo anche aggiun-

gere che tali liquidi contenevano tracce di ferro. Ho tenuto, però, il debito conto di queste circostanze nell' interpretazione dei reperti.

Circa il valore delle reazioni adoperate, si ritiene generalmente che la reazione di Tirmann-Schmelzer metta in evidenza il ferro sia che si trovi allo stato di ossido o di ossidulo, mentre la reazione di Perls sia solo capace di svelare il ferro allo stato di ossido. Però Sumita (1) ha fatto osservare che il ferrocianuro adoperato nella reazione di Perls dà con l' ossidulo di ferro un composto bianco, il quale facilmente si ossida trasformandosi in azzurro di Berlino. Adunque le due reazioni dovrebbero dare risultati sostanzialmente corrispondenti. Ma non è così: ad es. le sostanze descritte da Perusini davano la reazione di Perls, ma non quella di Tirmann-Schmelzer. In vista di ciò non mi è sembrato conveniente dare la preferenza all' una o all' altra reazione, come alcuni autori vorrebbero fare, ma le ho adoperate entrambe sullo stesso materiale.

Però dico subito che le due reazioni mi diedero risultati essenzialmente corrispondenti.

Ho anche adoperato anche le reazioni del calcio (metodo di Roehl, metodo di Kossa), dati gl' intimi rapporti che intercedono fra deposito di ferro e di calcio nei tessuti.

Passo a descrivere brevemente i reperti.

Nei due casi di demenza arteriosclerotica la reazione di Perls e quella di Tirmann-Schmelzer diedero risultati negativi nel bulbo, nel ponte, nel cervelletto (corteccia, nuclei centrali, sostanza bianca) e nella corteccia cerebrale. Viceversa ricchi di sostanze che davano entrambe le reazioni erano il nucleo lentiforme (specialmente il *globus pallidus*) e nel caso N. 1 il mesencefalo.

Nel *globus pallidus* del caso N. 1 erano le pareti vasali (specialmente delle piccole arterie) ove le sostanze in questione risultavano maggiormente anche ad un primo esame. Morfologicamente si trattava di granuli regolarmente rotondeggianti di varia grandezza, spesso notevolmente grossi (Fig. 1ª). La loro sede di predilazione era l' avventizia; l' endotelio e l' intima di solito ne erano prive. Dal punto di vista numerico si avevano notevoli differenze. Talora i granuli erano così numerosi e così fittamente stipati che i loro limiti reciproci erano appena distinguibili ed il vaso appariva circondato da un vero e proprio manicotto azzurro.

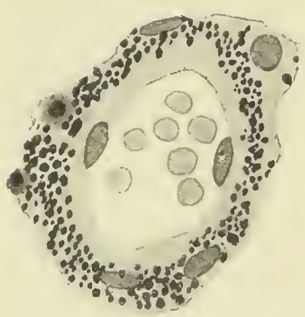


Fig. 1.

Caso 1 — Demenza arteriosclerotica Sferule discretamente abbondanti, aventi le reazioni del ferro (reazione di Tirmann-Schmelzer) nelle pareti di un vaso del *globus pallidus*.

In altri vasi si aveva un deposito di granuli solo in corrispondenza di singole cellule dell' avventizia.

Anche qui talora si trattava di pochi granuli, altre volte di granuli numerosissimi che, nascondendo il nucleo, occupavano tutto il citoplasma e le sue espansioni, per cui l' uno e le altre si delineavano nettissime. Non mi parve che si potesse con sicurezza decidere se si trattasse di formazioni enducellulari o di prodotti d' incrostazione pericellulari. Altri vasi e fra queste alcune arteriole in preda a gravi fenomeni di sclerosi si presentavano prive di queste granulazioni. All' infuori delle pareti vasali granulazioni aventi le reazioni del ferro si notavano nelle cellule nevrogliche perivasali (raramente in altre cellule nevrogliche). Fra queste vi erano grossi astrociti a protoplasma ipertrofico ed a lunghi prolungamenti e cellule piccole a scarso protoplasma. Si trattava per lo più di granulazioni

(1) *Sumita*, Zur Frage der Eisenreaktion etc. Virch. Arch, B. 200-1910.

piccole, ma spesso assai numerose e diffuse per tutto il protoplasma. In tal caso la forma ed i contorni della cellula risultavano altrettanto bene come in un preparato alla Golgi. Secondo tutte le apparenze qui i granuli erano endocellulari.

Le cellule nevrogliche contenenti questi granuli si trovavano anche attorno a vasi, nelle cui pareti non si avevano granuli aventi le reazioni del ferro. Viceversa spesso attorno a dei vasi le cui pareti erano ricchissime di queste sostanze le cellule nevrogliche ne erano assolutamente prive.

Qualche volta tanto le pareti vasali come alcune cellule nevrogliche presentavano un colorito azzurro diffuso.

Un grande numero delle grosse cellule nervose del *globus pallidus* presentavano delle granulazioni aventi le reazioni del ferro. Nella grande maggioranza dei casi esse erano piccole e non molto numerose, erano contenute entro al protoplasma, qua e là commiste al pigmento grasso e di solito mancavano, erano scarsissime nei dendriti. In corrispondenza di alcune poche cellule erano notevolmente più grosse e si spingevano fin nei prolungamenti. (Fig. 2ª). Il nucleo delle cellule nervose come quello delle cellule nevrogliche e mesodermiche non presentò mai nel *globus pallidus* sostanze che dessero le reazioni del ferro.

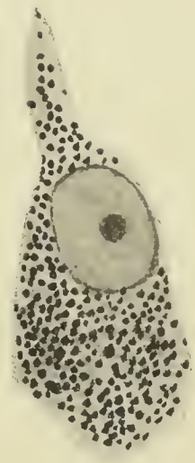


Fig. 2ª
Cellule nervose del *globus pallidus* con grosse granulazioni ferruginose nel protoplasma Caso I—Demenza arteriosclerotica. Reazione di Tirmann-Schmelzer.

Nelle sezioni di questo stesso cervello (caso 1°) condotte attraverso il mesencefalo si ebbero dei reperti assai interessanti. La *substantia nigra* e regioni limitrofe contenevano una assai grande quantità di sostanze aventi le reazioni del ferro. Al paragone la quantità di esse contenuta nel *globus pallidus* si poteva dire scarsa. Già ad occhio nudo la regione della *substantia nigra* si presentava di un colorito bluastro.

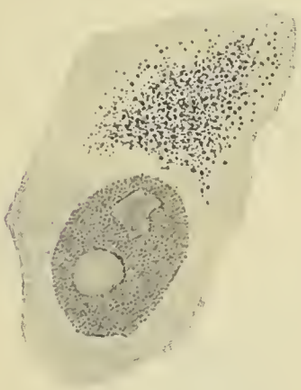


Fig. 3ª
Cellula nervosa della *substantia nigra* del caso I (demenza arteriosclerotica). Reazione di Perls. I granuli contenuti nel nucleo presentano le reazioni del ferro. Nel protoplasma si osserva un cumulo di granuli di pigmento nero.

All'esame con la lente ad immersione più d'ogni altro in questi preparati richiamavano l'attenzione le cellule nervose della *substantia nigra*.

Un grande numero di tali cellule presentavano nel loro nucleo numerosissimi e finissimi granuli che davano le reazioni del ferro, mentre il protoplasma non conteneva affatto di queste granulazioni, ma solo granuli di pigmento nero (Fig. 3ª). Anche il nucleolo ne era privo. Tali granuli nucleari presentavano distribuzione e variazioni numeriche analoghe a quelle delle granulazioni neutrofile di Cajal. Infatti, alcuni nuclei ne erano letteralmente pieni, così che anche il nucleolo nei veniva nascosto, in altri nuclei invece i granuli erano stipati alla parte periferica a ridosso della membrana e lasciavano libera la parte centrale. Però le granulazioni in questione erano notevolmente più piccole di quello che nei preparati all'argento ridotto ci appaiano i granuli neutrofili, cosicchè la loro identificazione con questi ultimi non mi pare che possa senz'altro venire ammessa.

È interessante notare che identico reperto ho avuto nel nucleo di qualche cellula della

calotta mesencefalica, nel cui protoplasma non v' era traccia di pigmento nero. In nessuna altra cellula nervosa delle varie parti dell' encefalo ho potuto osservare alcunchè di simile oppure sotto altra forma la presenza di sostanze nucleari aventi le reazioni del ferro.

Si noti bene che questi granuli non hanno assolutamente nulla di comune col ferro contenuto normalmente nel nucleo delle cellule in genere e delle cellule nervose in ispecie. Infatti, come sopra ho accennato, la cromatina nucleare contiene del ferro, ma in forma mascherata. Secondo la dimostrazione data parecchi anni fa dal Levi, la cromatina nelle cellule nervose somatocrome è scarsissima e forma solo delle piccole zolle (zolle di Levi), attorno al nucleolo. Ciò corrisponde perfettamente ai risultati di Schott, il quale nel nucleo delle cellule nervose ha dimostrato la presenza di ferro mascherato attorno al nucleolo.

Inoltre numerosissime cellule nevrogliche sia situate fra le cellule nervose della *substantia nigra* sia situate per un certo tratto ventralmente a quest' ultimo (verso il *pes pedunculi*) o dorsalmente (verso la calotta) presentavano delle fini granulazioni endocellulari discretamente abbondanti, che avevano le reazioni del ferro. Una gran parte di queste cellule non aveva alcun rapporto coi vasi. Si trattava spessissimo di cellule a scarso protoplasma (Fig. 4ª). Non mancavano però delle cellule nevrogliche perivasali e fra queste grossi astrociti che contenevano tali granulazioni (Fig. 5ª). Altre cellule nevrogliche, anche

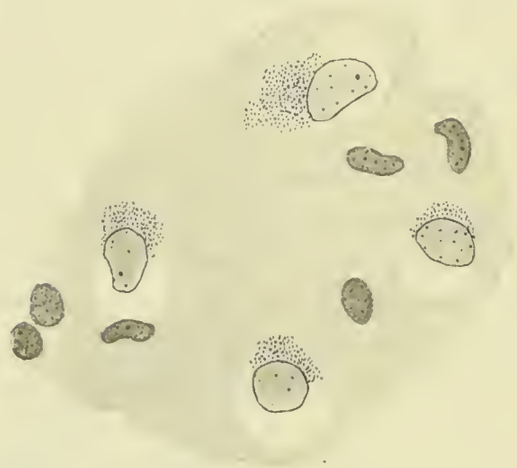


Fig. 4ª
Cellule nevrogliche del *pes peduncoli* in vicinanza della *substantia nigra* di cui alcune contengono nel loro citoplasma granulazioni ferruginose. Reazioni di Perls. Caso I. — (Demenza arteriosclerotica).

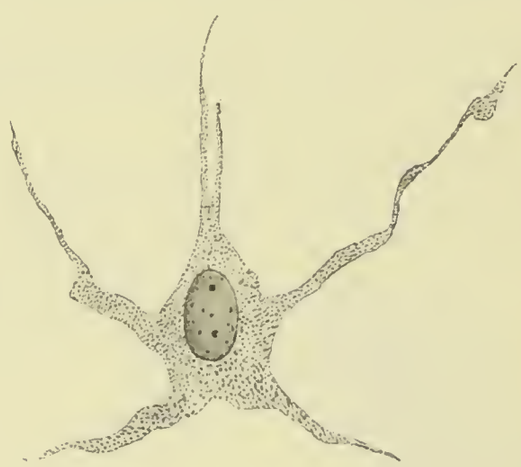


Fig. 5ª
Astrocita della calotta mesencefalica in prossimità della *substantia nigra*. Contiene nel protoplasma fini e rade granulazioni ferruginose. — Caso I (demenza arteriosclerotica). Reazione di Perls.

queste non sempre in rapporto coi vasi, presentavano delle granulazioni più grosse e numerose con ogni probabilità pericellulari. Nelle pareti vasali i granuli aventi le reazioni del ferro erano scarse.

Nelle regioni dorsali della calotta, nel nucleo del III paio e nella sostanza grigia dell' aquedotto nè nelle cellule nervose, nè nelle cellule nevrogliche e vasali si notavano sostanze che reagissero positivamente con l' una o l' altra delle due reazioni adoperate.

Nel caso N. 2 le sostanze aventi le reazioni del ferro nel nucleo lentiforme e in special modo nel *globus pallidus* si presentavano sia sotto forma granulare, sia sotto forma di massette rotondeggianti di varia grandezza, le quali talora si trovavano nell' avventizia vasale, talora si trovavano riunite i piccoli cumuli nel tessuto senza presentare alcun visibile rapporto di vicinanza coi vasi o con qualche lesione a focolaio. Non mi fu facile

stabilire se queste massette fossero contenute entro le cellule avventiziali o nevrogliche o fossero libere nel tessuto.

Nelle sezioni non colorate si presentavano di colorito giallo; nei preparati trattati con la reazione di Perls e con quella di Tirmann-Schmelzer presentavano spesso un orletto più intensamente colorato del centro. Evidentemente si tratta di composti emosiderinici.

Le sostanze in forma di granuli si trovavano nelle cellule avventiziali e nevrogliche ed avevano un comportamento analogo a quello osservato nel caso precedente. Non ho però potuto osservarne nelle cellule nervose.

Il tessuto che immediatamente circondava i piccoli focolai di rammollimento non si mostrava sede di predilezione di queste sostanze.

Anche nella sostanza bianca sottocorticale si notava qua e là qualche piccolo vaso talora capillare alla periferia del quale si trovavano delle sferule emosideriniche e cellule nevrogliche con granulazioni aventi le reazioni del ferro.

Nel mesencefalo in contrapposto al caso precedente tali sostanze erano scarse. Malgrado ciò non mancavano alcune poche cellule della *substantia nigra*, nel cui nucleo si aveva lo stesso reperto che nel caso precedente. Però la grande maggioranza delle cellule nervose di questa regione non presentava affatto tali granulazioni nucleari. Del resto ben poche cellule nevrogliche e vasali della *substantia nigra* presentavano delle granulazioni che si colorassero positivamente con le reazioni adoperate.

Nel caso di paralisi progressiva il reperto fu positivo non solo nel nucleo lentiforme e nel mesencefalo, ma anche nella corteccia cerebrale. Fu negativo nel bulbo e nella corteccia cerebellare. Altre parti dell' encefalo non vennero esaminate.

Per quel che riguarda il nucleo lentiforme le sostanze in questione erano abbondanti nel *putamen* quasi altrettanto come nel *globus pallidus*.

Si presentavano sotto forma di granuli e assai più spesso sotto forma di massette rotondeggianti, quest' ultime in generale più piccole di quelle osservate nel caso precedente. Tanto gli uni che le altre erano nella massima parte situati attorno ai vasi, frequentemente attorno ai capillari.

Fig. 6ª

Piccolo vaso della *substantia nigra* del caso III (paralisi progressiva). In corrispondenza della *Gitterzellen* si vedono delle massette sferoidali, aventi le reazioni del ferro. Reazione di Perls.

I granuli erano contenuti sia nelle cellule avventiziali come nelle cellule d' infiltrazione (plasmacellule, linfociti). Le piccole sferule erano prevalentemente contenute nelle cellule avventiziali. Solo raramente attorno a qualche vaso si vedeva qualche cellula nevroglica con granulazioni presentanti le reazioni del ferro. Nelle cellule nervose il reperto fu negativo.

Nella corteccia cerebrale si ebbe un reperto simile; però qui le sostanze in esame erano alquanto più scarse che non nel nucleo lentiforme.

Nel mesencefalo si avevano pure, altrettanto frequentemente come nel nucleo lentiforme, dei granuli e delle sferule perivasali e qualche cellula nevroglica contenente dei granuli. Le sferule perivasali si trovavano spesso in corrispondenza di Gitterzellen (Fig. 6ª). Non era però facile stabilire se vi fossero contenute o se semplicemente vi fossero accollate. Ciò però limitatamente alla *substantia nigra*. Nella calotta e nel *pes pedunculi* il reperto fu negativo. Le cellule nervose della *substantia nigra* nè nel protoplasma,

nè nel nucleo contenevano tracce di sostanze aventi le reazioni del ferro. Le sferule perivasali viste a fresco avevano lo stesso aspetto e colorito del pigmento grasso. Nei preparati trattati secondo la reazione di Perls o di Tirmann-Schmelzer si trovavano spesso accanto a sferule di pigmento grasso. Si tratta evidentemente dei composti emosiderinici di cui parla Bonfiglio.

Nel caso IV solo nel nucleo lentiforme si trovava qualche cellula avventiziale e nevroglica contenente dei granuli con le reazioni pel ferro. In tutte le altre parti del cervello esaminate (corteccia cerebrale, mesencefalo, bulbo, cervelletto) il reperto fu negativo.

Un comportamento analogo osservai nel caso V, senonchè qui nel segmento subtalamico della capsula interna si avevano numerosissime granulazioni con le reazioni del ferro, le quali erano contenute in piccola parte nelle cellule vasali, ma principalmente nelle cellule nevrogliche perivasali o no. Viceversa nel tratto lenticolo-ottico della capsula interna tali granulazioni erano scarsissime e mancavano completamente nel piede del peduncolo cerebrale.

In tutti i casi studiati dopo il trattamento delle sezioni con acido cloridrico le sostanze in esame si scioglievano completamente.

I metodi adoperati per la reazione del calcio (Roehl, Kossa) diedero in ogni caso risultati negativi.

Da quanto ho brevissimamente esposto risulta che i prodotti di disfacimento aventi le reazioni del ferro sono presenti in quantità variabile nei centri nervosi degli ammalati di mente.

Essi inoltre non sono ugualmente diffusi in tutte le parti di uno stesso cervello.

In tutti i casi da me studiati la corteccia cerebellare, il bulbo e (nei casi in cui queste parti vennero esaminate) il ponte, la sostanza bianca del cervelletto e i nuclei centrali di quest' ultimo erano assolutamente privi di tali prodotti, anche quando questi erano assai abbondanti in altre parti dello stesso cervello (caso I, II, III). All' infuori del caso di paralisi progressiva non ho mai osservato queste sostanze nella corteccia cerebrale ed in ciò le mie osservazioni collimano perfettamente con quelle di Hayashi.

Nei casi d' arteriosclerosi tali sostanze si trovavano prevalentemente nel nucleo lentiforme e talora (caso I) nella *substantia nigra* del mesencefalo. Devo dire a questo riguardo che i miei reperti non possono senz' altro identificarsi, malgrado qualche analogia, con quelli avuti da Perusini nella regione capsulare degli arteriosclerotici. Infatti a tacere d'ogni altra differenza, le sostanze osservate da Perusini davano solo la reazione di Perls, mentre quelle da me osservate davano la reazione di Perls e quella di Tirmann-Schmelzer.

I reperti, poi, da me avuti nel mesencefalo di questi due casi di arteriosclerosi cerebrale per quanto, io sappia, non sono ancora stati ancora descritti da alcuno. Ed è certo degno d' interesse notare solo cellule nervose della *substantia nigra* e di qualche altra cellula nella calotta mesencefalica e solo in questi due casi di demenza arteriosclerotica hanno presentato nel loro nucleo dei granuli aventi le reazioni del ferro.

Anche nel caso di paralisi progressiva le sostanze in esame più che nella corteccia erano abbondanti nel nucleo lentiforme e nella *substantia nigra* del mesencefalo (quantunque qui i nuclei delle cellule nervose ne fossero privi).

Deve ancora essere ricordato che nel caso IV e V (soggetti giovani, senza alterazioni sclerotiche o infiltrative dei vasi) si ebbe reperto negativo o quasi in quelle parti dove nei casi I, II, III, (nucleo lentiforme, *substantia nigra*), le reazioni riuscirono fortemente po-

sitive. Solo nel caso V nel segmento subtalamico della capsula si riscontrano queste sostanze in abbondante quantità. Non saprei dare per il momento una soddisfacente spiegazione di questo reperto. È da mettersi in rapporto con la lunga malattia febbrile che condusse a morte l' ammalata?

Nell' interpretazione di questi reperti bisogna andare molto cauti. Per affermare che il ferro svelatoci nei tessuti dalle nostre reazioni istochimiche sia esistito *intra vitam* è necessario essere al sicuro delle numerose cause di errore, sulle quali da diversi autori (Hueck, (1) Noesske, (2) Sumita (3)) si è richiamata l' attenzione. Hueck ha fatto rilevare che dopochè i pezzi hanno soggiornato per un certo tempo nei comuni liquidi fissatori, si possono avere positive la reazioni del ferro là dove all'esame a fresco erano negative. È noto come quest' autore sia venuto alla conclusione che gli stretti rapporti ammessi dagli autori (specialmente da Gierke (4) fra deposito di calcio e deposito di ferro nei tessuti non fossero che artificio di tecnica.

Quantunque ricerche successive abbiano dimostrato che sul riguardo Hueck fosse andato troppo oltre, tuttavia il principio generale da lui annunciato è stato riconosciuto esatto. Cioè si possono avere nei tessuti delle sostanze che prive di ferro *intra vitam* facilmente *post mortem* fissano il ferro contenuto nei liquidi fissatori e danno quindi le reazioni del ferro.

Si potrebbe ovviare a quest' inconveniente usando dei liquidi fissatori privi di ferro (il che, come dirò, è tutt' altro che facile).

Ma non basta. Hueck, Noesske, Sumita hanno dimostrato che i composti ferruginosi contenuti nei tessuti possono a poco a poco diffondere nel liquido fissatore e da questo possono fissarsi in altre parti dello stesso tessuto, avide di ferro.

Sumita, inoltre, ha potuto costatare che i composti ferruginosi contenuti nel vetro dei comuni recipienti possano passare dopo un periodo di tempo relativamente breve nei liquidi contenuti nei recipienti stessi.

Non basta ancora: *post mortem* può avvenire nei tessuti una diffusione di succhi organici contenenti ferro e da questi, prima ancora che i pezzi vengano a contatto coi liquidi fissatori, il ferro può venire fissato da quei composti che hanno con esso particolare affinità.

Dunque affinchè i risultati delle reazioni istochimiche abbiano vero valore dimostrativo circa la presenza intra-vitale di ferro, è necessario che la ricerca avvenga in queste condizioni che chiamerò ideali:

1. I tessuti da esaminare devono essere prelevati immediatamente dopo la morte.

2. È preferibile l' esame a fresco. Nel caso contrario i pezzi devono essere tenuti per brevissimo tempo in liquidi fissatori assolutamente privi di ferro, in recipienti privi di ferro, (vetro di Jena). Naturalmente ugualmente privi di ferro devono essere tutti gli altri

---

(1) Hueck — Ueber den angeblichen Eisengehalt kalkhaltiger Gewebe. Arb. path. Inst. Tübingen 1908.

(2) Noesske — Ueber Vorkommen und Bedeutung von Eisen in verkalkten Geweben etc. Zentralbl. f. allg. Patol. u. path. Anat. 1909.

(3) Sumita l. c.

(4) Gierke — Ueber Eisengehalt verkalkter Gewebe etc. Virch. Arch. B. 167.

liquidi che si adoperano e perchè ciò avvenga, tenuto conto delle esperienze di Sumita, essi devono essere tenuti in recipienti di vetro di Jena.

Ora basta dare uno sguardo alla letteratura per convincersi che finora nessuno di coloro che hanno studiato le reazioni istochimiche del ferro nei centri nervosi si è circondato di tante cautele, senza le quali (tranne forse che si tratti di materiale pigmentato riconoscibile facilmente per emosiderina) la prova dell' esistenza intravitale del ferro è molto dubbia. E dò subito ragione di questa mia affermazione. Liquidi fissatori assolutamente privi di ferro è assai facile concepirli in teoria, ma assai difficile trovarli in pratica. Huek (al quale non si può negare una grande competenza in proposito) dice che è straordinariamente difficile provvedersi di tali reagenti anche rivolgendosi alle case più accreditate e si meraviglia come in ogni lavoro sull' argomento venga con grande facilità affermato che i liquidi adoperati erano privi di ferro. Nessuno degli autori poi, per quanto io abbia potuto vedere, ci dice esattamente per quanto tempo il materiale da lui studiato soggiornò nel liquido fissatore, il che, per quel che ho detto avanti, ha molta importanza. Inutile dire poi che il materiale anatomico delle collezioni dei nostri laboratori non offre alcuna garanzia per dimostrare l' esistenza intravitale del ferro. Da quanto ho detto risulta, invece, che per le ricerche intraprese con questo scopo, è necessario dirò così, predestinare per tale studio il materiale anatomopatologico fin dal momento in cui si preleva.

È d' uopo anche tenere presente per ricerche future condotte da questo punto di vista su materiale umano che almeno da noi esiste una difficoltà quasi insormontabile cioè quella di prelevare i centri nervosi subito dopo la morte.

Giustamente Perusini, quantunque abbia lavorato su materiale freschissimo, crede assai verosimile, ma non certo che l' affinità che le formazioni da lui descritte presentavano per il ferro avesse avuto luogo *intra vitam*.

Il materiale da me studiato apparteneva alla collezione del nostro Istituto. Esso, come dissi, fu prelevato dopo parecchie ore della morte e conservato per 6 - 8 mesi, parte in alcool, parte in formalina, che contenevano tracce di ferro.

Date queste circostanze io non posso certo affermare (tranne forse per quelle formazioni che presentavano tutte le caratteristiche dell' emosiderina) che esistessero *intra vitam* dei composti ferruginosi là dove le reazioni del ferro riuscirono positive nelle sezioni istologiche. Della questione dell' esistenza intravitale dei composti ferruginosi io allo stato attuale delle mie ricerche debbo necessariamente fare astrazione.

Pur non di meno io non credo affatto che per questo i reperti manchino d' interesse o non possano venire utilizzati.

Infatti l' imbibizione postmortale con materiali ferruginosi non avviene a caso, ma presuppone la presenza di sostanze che col ferro abbiano speciale affinità.

Diversi fatti dimostrano ciò all' evidenza. Anzitutto il reperto è positivo in talune determinate parti e negativo in altre parti dello stesso cervello. Poi l' esperienza seguente: se si tengono pezzi di cervello di coniglio, prelevate 24 ore dopo la morte, per diversi giorni in formalina al 10 % in cui s' è sciolto un sale di ferro, si ha tanto con la reazione di Perls come con quella di Tirmann-Schmelzer un reperto negativo, non tenendo naturalmente conto di precipitati facilissimamente riconoscibili come tali e di un colorito azzurro uniformemente diffuso che si ha nelle parti periferiche.

Dunque i miei reperti, se non dimostrano la presenza intravitale di sostanze ferruginose, dimostrano quella di sostanze siderofile.

Potendo ottemperare a tutte le condizioni che la ricerca richiede (il che, come s'è visto non è nè facile, nè agevole), sarebbe interessante stabilire se si tratta delle une o delle altre. Ma si tratterebbe di un interesse più che altro teorico. Per le difficoltà anzidette, la ricerca delle sostanze ferruginose vere e proprie (cioè contenenti ferro intra vitam) non potrebbe mai avere larga applicazione nella pratica istopatologica corrente.

Dal punto di vista della pratica istopatologica interessa invece conoscere come si comportino le reazioni del ferro nei centri nervosi nelle varie forme morbose e nelle ordinarie condizioni in cui questi vengono esaminati. Ricerche ulteriori condotte su materiale ben più numeroso di quello che io non abbia avuto a disposizione, stabiliranno se queste reazioni possano fornirci dei dati utilizzabili per la diagnosi differenziale fra le varie forme morbose o se semplicemente il loro risultato positivo sia legato a determinate condizioni comuni a diverse forme morbose.

Ma prima di valutare da questo punto di vista i reperti è indispensabile stabilire come si comportano le reazioni del ferro in individui di varia età psichicamente normali, morti per le comuni malattie.

Io non ho potuto estendere per mancanza di materiale le mie ricerche da questo punto di vista.

Però devo a questo proposito far rilevare che fra i casi da me studiati solo nel caso V si ebbe la morte per una malattia febbrile di lunga durata. Negli altri casi la morte avvenne, per cause accidentali (caso I) o per cause inerenti alla stessa malattia fondamentale del soggetto (caso II, III, IV) ed in essi quindi si può escludere che nella genesi dei prodotti di disfacimento studiati abbiano avuto parte malattie intercorrenti.

Tutto sommato, appare però giustificato che le reazioni del ferro entrino nella pratica istopatologica corrente così come sono entrate quelle per i lipoidi e per altri prodotti di disfacimento.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Clinica Oto-Rino-Laringoiatrica della R. Università di Catania
(Direttore: Prof. S. CITELLI)

Sporotricosi sperimentale con particolare riguardo alla Oto-Rino-Laringologia.

Nota del Dott. GIOVANNI BASILE
Assistente

(Con tre tavole).

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
PROFF. G. CLEMENTI E A. CAPPARELLI (*Relatore*).

L' A. tratta di un argomento recentissimo ed illustra, con ricerche sperimentali, il comportamento biologico dello Sporotrichum nelle prime vie aere, apportando nuovi contributi personali nella patogenesi e nella istologia patologica della sporotricosi.

Riteniamo pertanto il lavoro degno di essere publicato negli Atti dell' Accademia.

Lo studio della sporotricosi in otorinolaringoiatria assume speciale interesse clinico e dottrinale. Difatti, se si pensa che la gola, il naso e l' orecchio, anche indirettamente sono esposti e messi a contatto con notevole facilità, rispetto agli altri organi, con i germi, se si pensa che essi rappresentano facili ed importanti vie di entrata, attraverso le quali è possibile la propagazione dei germi stessi nell' organismo, si capirà facilmente quanta importanza abbiano nel caso speciale questi organi dal punto di vista della patogenesi della sporotricosi.

Ma non basta. Le lesioni di natura sporotricotica di questi organi è necessario che vengano diagnosticate con scrupoloso esame, sia perchè in essi le lesioni possono produrre delle gravi conseguenze (avuto riguardo alla loro elevata funzione), sia perchè essi rappresentano dei veri ricettacoli per lo Sp. B. — Esso difatti può benissimo vegetarvi allo stato saprofitico, oppure esplicarvi la sua azione patogena, rendendo ricettivo, con la persistenza in queste cavità, l' organismo. Sicchè, quando il germe esagera la sua virulenza o quando la resistenza organica viene ad indebolirsi, con molta facilità esso può invaderlo, esplicandovi il suo potere patogeno.

È appunto sul saprofitismo dello Sp. B. nelle cavità buccale e faringea, che il De Beurmann ed il Gougerot richiamano con insistenza l' attenzione, avendo questi Aa, per i

primi, confermata la persistenza del fungo, dopo la guarigione, in queste cavità. — Il semplice saprofitismo persistente, dicono gli Aa, del parassita sulle mucose (nella cavità bucco-faringea p. es.) è da se solo di eccezionale gravità : il saprofitismo difatti predispone alle infezioni ed alle recidive. — I germi si disseminano e sopratutto essi possono determinare una lesione mucosa localizzata. — Il saprofita, rimasto là da parassita inoffensivo sulle superficie delle mucose, penetra nell'interno di esse ed ivi dà luogo a lesioni piuttosto gravi. — Queste lesioni mucose, questa persistenza dello Sp. B. nelle cavità mucose, in individui apparentemente guariti, aggravano di molto la prognosi, perchè una sporotricosi di vecchia data guarisce difficilmente e lentamente.

E casi di tal genere sono stati osservati in ammalati, in cui solo molto tardi si fece la esatta diagnosi, o in quelli ai quali non fu fatto adeguato trattamento. — " La gravité " de la maladie dépend donc de l'ignorance du médicin ou de la négligence du malade " et l'on peut espérer qu'on ne verra plus des cas semblables ; qu'un diagnostic et un " traitement précoces empécheront les localisations muqueuses de se produir, feront dispa- " raitre rapidement le saprophytisme du parasite sur les muqueuses et gueriront les lesions " muqueuses si elles existent déjà, avant qu'elles ne soient trop étendues. „

Le lesioni mucose inoltre, di natura sporotricotica, possono essere occasione di complicazioni mortali : infezioni bronco-pulmonari (Letulle e Debrè), tubercolosi pulmonare (De Beurmann, Gastou e Brodier), cachessia (De Beurmann e Gougerot). Su 4 casi di sporotricosi bucco-faringea e laringea, conosciuti fino al 1912, tre ammalati sono morti.

Questi organi adunque sono imputati gravemente per la diffusione della sporotricosi: sono a loro addebitate le conseguenze della malattia, sono essi certamente che meritano studio speciale.

La importanza clinica delle lesioni di questi organi è dimostrata da alcuni casi di sporotricosi, che, solo in questi ultimi anni, sono stati descritti. Questi casi ci dicono come, iniziando delle ricerche sulle lesioni diagnosticate di natura tubercolare o sifilitica, quelle sulla sporotricosi non devono essere trascurate mai dai medici e dagli specialisti, perchè la frequenza e la diffusione della malattia è sicuramente accertata.

Il Segura recentemente così scrive : " Fino ai nostri giorni le osservazioni di micosi " delle mucose sono ancora relativamente poco frequenti. A che cosa attribuire questa ra- " rità ? La ragione sta nel fatto che la maggior parte degli specialisti non pensano a que- " sto genere di lesioni. Dopo che la mia attenzione, dice l'A. è stata attirata su queste " lesioni parassitarie, io le ho ricercate sistematicamente; in qualche mese ho avuto la " occasione di osservarne dieci casi. Sono rimasto meravigliato di questa frequenza di " malattie da funghi, e sono persuaso che un grande numero di ammalati, considerati per " lungo tempo come sifilitici o tubercolosi, sono realmente degli sporotricotici. Sono con- " vinto che, in certi casi pubblicati da altri, gli ammalati, considerati come guariti dal " cancro del velo del palato, dei pilastri o della faringe dopo un trattamento chirurgico, " applicazioni elettriche, causticazioni, non erano che dei micotici che qualche grammo di " KJ avrebbe rapidamente guariti. E adesso che la mia attenzione è stata rivolta alle mi- " cosi, penso che un certo numero di pazienti da me osservati, e che avevo creduto lue- " tici o tubercolotici, dovevano essere, dati i risultati da me ottenuti col trattamento, degli " sporotricotici. „

La letteratura registra alcuni casi di sporotricosi di grande interesse ed ammaestramento per gli specialisti. La prima osservazione è quella fatta dal De Beurmann e dal

Gougerot nel 1907, riguardante un uomo con sporotricosi gommosa ipodermica, disseminata, ectimatiforme. L' ammalato soffriva da parecchi anni di tonsilliti che, pare, siano state la porta di entrata del parassita. La tonsillite si accompagnava con una ulcerazione del pilastro palatino anteriore destro, la cui secrezione fece sviluppare lo Sp. B. in cultura pura. Dopo la guarigione delle lesioni cutanee, l' ammalato conservò, nella cavità buccale, faringea, e laringea lo Sp. B. da saprofita, il quale si sviluppava dal muco in cultura pura. Il parassita determinò una intensa laringite di natura sporotricotica, laringite che divenne sempre più estesa e grave, tanto che l' ammalato divenne tubercoloso e morì di tisi pulmonare. L' esame degli sputi metteva in evidenza i bacilli di Koch e lo Sp. B.

Il secondo caso di sporotricosi delle mucose, importante per l' estensione delle lesioni, è rappresentato dall' ammalato del De Beurmann, del Gastou e del Brodier. L' ammalato, con sporotricosi gommosa sottocutanea e cutanea disseminata, ulcerosa, tubercoloide, dopo 7 mesi presentò una laringite vegetante papillomatosa, di natura sporotricotica. Le lesioni si estesero alla retrococca, alla base della lingua, al velo del palato, alla trachea. L' ammalato morì di bronco-pneumonite ab ingestis non micotica. Il Letulle ed il Debré ne descrivono l' autopsia. Questo caso di laringite sporotricotica è descritto anche dal Collinet.

Nel 1907 il Thibierge ed il Gastinel descrivevano una terza osservazione di laringite sporotricotica vegetante a forma grave. Il Brissaud, il Gougerot ed il Gy descrissero un caso di laringite sporotricotica catarrale benigna, in un ammalato guarito da due anni dalle lesioni cutanee. La cultura provò che, nonostante la guarigione, l' ammalato ricettava nella bocca e nella faringe lo Sp. B. da saprofita, il quale senza dubbio irritò la laringe.

Un altro caso di laringite sporotricotica è descritto dal Collinet. Il Segura recentemente riferisce una osservazione del Gougerot : caso di sporotricosi con ulcerazione della faringe, con saprofitismo dello Sp. B. nel muco della cavità bucco-faringea dopo la guarigione, con agglutinazione e deviazione del complemento positiva per la micosi.

Localizzazioni di natura sporotricotica nella laringe e nelle tonsille ricordano il Menahem Hodara ed il Fuad Bey in un ammalato di setticemia sporotricotica.

Il Danlos, il Richon ed il Flaudin descrivono casi di rinite sporotricotica ulcerosa con distruzione del setto cartilagineo.

Il Costa cita un caso con ulcerazioni endonasali, con linfangite gommosa della guancia e adenite sottomascellare.

Il Wolff nel 1910 ricorda un caso del Druette e dello Chadyski. L' ammalato presentava un tumore (sporotricoma) impiantato sul setto nasale, diagnosticato prima per epitelioma.

Un caso pubblicato da recente è quello del Pautrier, del Belot e del Richon. È una osservazione tipica per la molteplicità delle lesioni di aspetto diverso, alcune simili a quelle della sifilide primaria e terziaria, altre alla tubercolosi verrucosa ed al lupus ulcero-papillomatoso. L' ammalato, oltre a noduli sottocutanei ulcerati e a gomme sulle tibie, simulanti la tubercolosi, presentava delle lesioni sulla guancia, alla radice del naso ed al lobulo del naso, sotto forma di placche violacee, infiltrate e ulcerate con fuoriuscita di liquido sieropurulento. La cartilagine quadrangolare è completamente distrutta, con ulcerazioni sul pavimento e sul setto. Il naso presenta l' aspetto tipico della sifilide terziaria. Sulle labbra, in corrispondenza della commissura, si nota una lesione dura, infiltrata, saliente, simile ad un sifiloma. L' ammalato guarisce col trattamento iodico, fatta la diagnosi di sporotricosi con la prova culturale e la cutireazione alla sporotricosina. Reaz. Wassermann negativa.

Il Segura nel 1913 pubblicava alcuni casi di micosi molto importanti ed istruttivi dal punto di vista clinico, guariti col trattamento iodico, trattamento basato in parte sull'aspetto delle lesioni, in parte sui risultati dei mezzi diagnostici di laboratorio. Nei casi del Segura, le ulcerazioni hanno sede in tutte le porzioni delle vie respiratorie e digestive superiori (fosse nasali, faringe, bocca, laringe). L'A. descrive un caso di sporotricosi dell'epiglottide con vegetazioni papillomatose della laringe, caso simile a quello del Gastou e del Brodier. Importante l'osservazione dell'ammalato con distruzione dell'ugola e dei pilastri. In un altro caso si ha una sporotricosi della guancia degenerata in neoplasia.

Due casi, simili a quello del Pautrier, sono importantissimi per la etiologia e per la patogenesi, perchè dimostrano il contagio da un ammalato all'altro. Nella letteratura esistono due casi di sporotricosi familiare, descritti dal Widal e dal Joltrain. Questi casi fanno veramente pensare che il contaggio da un individuo all'altro è possibile, dato che lo Sp. B. può restare saprofita nel bucco-faringe. Benchè non in tutti i casi del Segura è possibile potere affermare che effettivamente si trattasse di lesioni micotiche, e specialmente di natura sporotricotica, purtuttavia si può con verosimiglianza pensare ad esse, dati i risultati ottenuti con la iodoterapia. I casi del Segura pare che siano tutti primitivi con localizzazioni in atto o progresse non estese ad altre parti. Anche questo fatto è di speciale interesse per la clinica. Difatti, se la diagnosi delle lesioni dermiche, metastatiche, si può talvolta fare, nelle forme primitive, invece, mucose ed anche ossee (di queste sono noti anche alcuni casi) dove si hanno lesioni uniche e localizzate, è più difficile andare a pensare alla micosi: si inclina con più verosomiglianza alla diagnosi di tubercolosi, di sifilide ecc. Da qui la necessità delle ricerche sistematiche specialmente nelle lesioni mucose ed ossee.

Un caso di osteoperiostite necrotica del mascellare superiore, di natura sporotricotica, di interesse per gli specialisti, è stato recentemente descritto in Italia dal D'Agata. Anche nell'orecchio esterno sono state descritte localizzazioni. Il Decloux ed il Parvu pubblicano un caso di sporotricosi con lesioni multiple e localizzazione dermica particolare all'elice dell'orecchio. Altre osservazioni sono state descritte con localizzazioni alla faccia, al naso, alla fronte ecc., con linfangite e con adenite delle ghiandole corrispondenti.

È inutile aggiungere che, nei casi citati, mai fu fatta ab-initio la diagnosi esatta di sporotricosi: gli ammalati invece venivano dichiarati in principio, luetici, tubercolotici, affetti da neoplasie ecc.

Sperimentalmente il De Beurmann, il Gougerot ed il Vaucher hanno visto la rinite sporotricotica metastatica nel cane e nel gatto, dopo iniezione nel peritoneo o nella zampa sottocute.

Il Lapersonne ed il Brodier, iniettando culture attenuate di Sp. B. nella carotide primitiva di un cane, ottennero eruzioni nodulari, nettamente localizzate alla metà della testa, seguite da gomme cutanee e sottocutanee della fronte e dell'orecchio, rinite, ulcerazione della narice dello stesso.

Dopo uno studio tanto diligentemente condotto, l'interesse clinico e dottrinale della sporotricosi non deve restare sconosciuto ai medici.

E noi quindi concludiamo con le parole del De Beurmann e del Gougerot. " Se i medici, i chirurghi, gli specialisti, ascoltassero le nostre parole, cercare cioè sistematicamente la sporotricosi in tutte le affezzioni nodulari, si scoprirebbe questa micosi dapertutto. È fuor di dubbio che moltissimi casi di sporotricosi resteranno per molto tempo ancora sconosciuti e saranno sempre confusi con la tubercolosi e con la sifilide, perchè

sembra quasi sacrilegio imprudente verso queste due arche sante, dei dermatologi e dei sifilografi specialmente, la sifilide cioè e la tubercolosi, che imperano come domma sugli ammalati, il solo pensare che un'altra malattia benigna può ben manifestarsi sotto le stesse forme di queste due malattie. „ Le osservazioni si moltiplicherebbero dapertutto se anche nelle nostre cliniche si istituissero ricerche sistematiche di tal genere, pensando solamente alla sporotricosi in tutti i processi cutanei sifiloidi e turbercoloidi, nelle osteomieliti e nelle periostiti, forse anche nei processi tubercolari dei polmoni senza bacilli, nelle mucose, nelle sierose, nell'epididimo ecc. E dire che tutto questo può rivelarsi con la prova diagnostica della cultura a freddo, la quale è di una semplicità straordinaria ed alla portata di tutti. In Italia complessivamente non sono stati descritti che 7 casi di sporotricosi. (Vignolo-Lutati, Carruccio, Curcio, Campana, Lay, D'Agata, Battaglia). A quali fatti attribuire tanta scarsezza di osservazioni?

Dobbiamo pensare che nel nostro paese la malattia non sia diffusa o dobbiamo attribuire questo stato di cose a trascuratezza? Soltanto le ricerche sistematiche potranno chiarire questo attuale stato di cose, ricerche che potrebbero dare, come è successo in Francia, risultati financo inaspettati, che sarebbero di grande ammaestramento e di soddisfazione per il mèdico, di vitale interesse sociale, di interesse morale e materiale per i poveri ammalati.

SCOPO E PIANO DELLE RICERCHE SPERIMENTALI.

L' importanza dell' argomento, l' interesse clinico e dottrinale di questo nuovo capitolo di patologia, i dati biologici dello Sp. B., illustrati dalla clinica specialmente otorinolaringologica, la mancanza di ricerche sperimentali sulla sporotricosi, dal punto di vista della patologia e della biologia, delle prime vie aeree e delle cavità annesse, mi hanno indotto ad eseguire delle ricerche sperimentali in questi organi, ai quali, come abbiamo detto, è attribuito speciale interesse per la patologia generale e speciale di questa infezione micotica. Difatti il comportamento dello Sp. B. nella gola, nel naso, nell' orecchio, e nelle cavità in rapporto con essi, non è stato studiato sperimentalmente, per quanto io sappia, da nessuno. Esistono per merito del De Beurmann e del Gougerot, dei dati bioclinici di notevole importanza, basati sulla deduzione di laboriose e proficue ricerche; ma manca uno studio speciale sugli organi che occupano uno dei primi posti nella patogenesi di questa infezione. Rimando ai lavori originali ed alle ricerche sperimentali di questi autori per i quali tanti ammalati sono stati sottratti dalla categoria degli incurabili.

Ho adoperato, come animali da esperimento, i ratti, le cavie, i conigli, i gatti, i cani giovani ed adulti. A questi ultimi ho dovuto talvolta ricorrere per potere sperimentare sui seni frontali e sull'orecchio medio, cavità che, come è noto, sono bene sviluppate ad una certa età; e poi anche perchè gli animali adulti, ad eccezione del ratto, essendo poco ricettivi all' infezione micotica, permettono talvolta di poter meglio studiare le lesioni locali prodotti dallo Sp. B.

Mi sono servito del germe isolato dal Dott. G. D' Agata nell' Istituto di Clinica chirurgica di Pisa, in un caso di osteoperiostite necrotica del mascellare superiore di natura sporotricotica, caso comunicato al Congresso della Società Italiana di Chirurgia nel 1912.

Questo germe, per i caratteri micro-biologici, è stato identificato dell'A. per lo *Sporotrichum Beurmanni.*

Lo scopo principale delle mie ricerche è stato quello di osservare il comportamento di questo ifomiceta, posto artificialmente a contatto diretto con le mucose dei sudetti organi, nei quali naturalmente può essere trasportato con mezzi diversi. Oltre a ciò, servendomi di queste vie di entrata, studiare l'invasione del germe nell' organismo. Ho cercato di aggruppare le diverse esperienze, per poter meglio dedurre, dai risultati, delle conclusioni sistematiche. In tutte le esperienze, in cui gli animali presentavano delle lesioni sugli organi in questione, ne ho eseguito l' esame istologico. Ho preso, come tipo della descrizione istologica, le lesioni riscontrate solo in alcuni animali per gli organi che c' interessano.

Non riferisco qui i risultati negativi di parecchie esperienze, avuti principalmente su animali adulti, come è noto, poco ricettivi all' infezione micotica.

Per mettere a contatto lo Sp. B. in brodocultura con le mucose delle prime vie respiratorie, ho adoperato diversi mezzi. Ora la cultura è stata versata nella cavità timpanica o nelle cavità dei seni frontali aperti operativamente. Ora tale cultura è stata versata attraverso le narici, nelle fosse nasali, ora direttamente nella bocca per la faringe, ora è stata direttamente iniettata in laringe, con l' ago di una siringa, attraverso la cartilagine tiroide. Mi assicuravo di essere penetrato in laringe, spingendo l' ago della siringa sino alla parete opposta al punto di penetrazione, fino a quando cioè si sentiva la resistenza della parete stessa. Ritirando leggermente l' ago, iniettavo poco a poco il brodo-cultura, sicuro della penetrazione del liquido nel lume laringeo. Gli animali sopportavano l' iniezione, tentando di espellere il liquido con la tosse, mediante la quale qualche goccia di brodo veniva fuori dal naso. Mi son servito talvolta della Sp. B. poco virulento, proveniente dai passaggi della cultura ceppo in diversi tubi, talvolta del germe reso più virulento dopo passaggi nel ratto.

I risultati sono stati diversi.

Iniziando lo studio in questione, mi è caro di assicurare della mia gratitudine il Prof. E. Di Mattei, che con tanto interesse ha seguito il mio lavoro.

GRUPPO I.

ESPERIMENTO I.

Gatto (*N° 3 del prot.*) di giorni 18.

Si iniettano cm.^{3} 2 di brodocultura di 8 g. nella laringe attraverso la lamina laterale destra della cartilagine tiroide, spingendo poco a poco il liquido nel lume laringeo.

Dopo 14 g. si nota che l' animale è colto da malessere non potendosi reggere più sulle zampe; si nota altresì che va dimagrendo. Al 16° g. diventa afono. Dopo due giorni le condizioni generali migliorano, l' afonia scompare e l' animale si rimette completamente in capo ad altri due giorni. L' animale viene sacrificato all' 83° g. dopo l'iniezione per dissanguamento.

Si procede alla emocultura in agar del Sabouraud ed in agar comune; i tubi rimangono sterili.

Alla autopsia si nota che la mucosa delle vie aeree superiori è alquanto iperemica. In corrispondenza delle corde vocali la mucosa è un po' edematosa. Dei piccoli punti emorragici si osservano sparsi qua e là nella laringe, nella trachea e sui grossi bronchi. Procedendo alla semina del muco, trovato sui diversi segmenti dell' apparato respiratorio, sull' agar del Sabouraud e nel brodo peptonizzato e glucosato, si sviluppano caratteristiche colonie pure di Sp. B. dopo sette giorni. Non si riscontra nessuna alterazione nei polmoni e negli altri organi. Negativo per lo Sp. B. l'esame culturale del parenchima pulmonare.

ESPERIMENTO II.

Gatto (N° 12 del prot.) di circa un anno.

Iniezione di cm^3 2 di brodocultura di 8 g. nella laringe. L'animale non presentò alcun disturbo fino al 62^0 g. in cui fu sacrificato. Alla autopsia non si riscontra nessuna alterazione in tutti gli organi; si nota discreta secrezione mucosa nella laringe, nei grossi bronchi e nelle fosse nasali. Frattanto l' esame culturale degli innesti, presi dalla laringe, dal bronco destro e dalle fosse nasali, mette in rilievo lo Sp. B. in cultura pura.

ESPERIMENTO III.

Cane (N. 9 prot.) di due mesi.

A poco a poco con la siringa, si spinge in faringe attraverso la bocca, 2 cm^3 di cultura in brodo di Sp. B. di 8 g. Non si osserva nessun disturbo. Dopo 67 g., all' autopsia, non si riscontra nessuna alterazione. La mucosa della faringe, delle fosse nasali, e della laringe è coperta da abbondante secrezione. La semina, presa dal faringe nasale, ha dato una cultura caratteristica di Sp. B. dopo 9 giorni. Gli innesti presi dalla laringe rimangono sterili.

ESPERIMENTO IV.

Cane (N^0 13 prot.) di due mesi.

Si fanno colare cm^3 2 di brodocultura di 10 g. nelle fosse nasali, sulle quali prima si fa strisciare un pennello duro per produrvi delle lesioni.

Alla autopsia, eseguita dopo 68 giorni, si trova la mucosa del naso e del faringe nasale fortemente iperemica con abbondante secrezione mucosa.

Si sviluppano caratteristiche colonie di Sp. B. dagli innesti presi dal naso e dal faringe nasale.

ESPERIMENTO V.

Cane (N^0 2 prot.) adulto.

Si fanno colare nel faringe nasale cm^3 2 di brodocultura di 10 g. e si porta, con un pennellino introdotto nelle fosse nasali, un po' di patina culturale verso gli orifici tubarici.

Si sacrifica l' animale dopo 63 g. Non si riscontra nessuna alterazione nella cassa e nella tuba, le quali presentano la mucosa normale. Si praticano diversi innesti dalla tuba e dalla cassa in agar del Sabouraud. Dopo 6 giorni, dall'innesto preso dalla mucosa della cassa dell' orecchio destro, si sviluppa lo Sp. B. Gli altri tubi rimangono sterili.

ESPERIMENTO VI.

Cane (N° 4 prot.) adulto.

Si iniettano cm³ 2 di brodocultura nella cassa del timpano, previa paracentesi. Dopo 25 giorni pare che l' animale mostri un poco di risentimento alla pressione sulla punta della mastoide destra.

Sacrificato l' animale dopo 61 g. dall' atto operativo, all' autopsia non riscontro nessuna alterazione della mucosa della cassa. Si praticano tuttavia delle semine in agar del Sabouraud con innesti presi dalla mucosa della cassa. Dopo 8 g. si è potuto constatare che dall' innesto dell' orecchio destro si era sviluppato lo Sp. B.

ESPERIMENTO VII.

Gatto (N° 16 prot.) adulto.

Si inietta nel faringe nasale cm³ 1 di brodocultura di 10 g. attraverso le fosse nasali, trasportando la patina culturale verso gli orifici tubarici con un pennellino. Dopo 31 giorni all' autopsia, si osserva la mucosa faringea e quella della cassa dell' orecchio sinistro arrossata ed infiltrata. Si nota una piccola erosione nella parete posteriore della faringe ricoperta da muco denso, appiccicato sulla lesione ed attorno ad essa. L' esame culturale conferma la natura sprorotricotica. Emocoltura negativa per lo Sp. B I tubi con gli innesti presi dalla mucosa della cassa del timpano rimangono sterili.

Non si nota nessuna alterazione negli altri organi.

***

RIASSUNTO DEL SUDDETTO I° GRUPPO DI ESPERIENZE.

I risultati di queste esperienze dimostrano che lo Sp. B. può rimanere da saprofita per lungo tempo nell' orecchio, nel naso e nella gola, senza produrre disturbi di sorta e senza provocare lesioni sia locali che generali.

Nel 1° esperimento l' animale ha presentato in primo tempo dei disturbi notevoli, disturbi i quali, raggiunto un certo grado di intensità. sono poi scomparsi completamente. L' autopsia mostrò dei residui di alterazioni solamente a carico della laringe (organo che fu principalmente leso durante vita), della trachea e dei grossi bronchi. In questo caso perciò si potrebbe pensare che il parassita abbia potuto in primo tempo trovare il terreno

favorevole per spiegare la sua virulenza, data anche la giovane età dell'animale, virulenza che si esaurì in seguito per le forze di difesa dell' organismo, restando però lo Sp. B. da saprofita inoffensivo per lungo tempo negli organi. Tenendo presente il fatto che i primi disturbi si presentarono al 14° g., pur non avendo nessun altro dato per potere affermare che si trattasse di infezione micotica generale, si può con verosimiglianza pensare che questi disturbi corrispondano all' epoca dello sviluppo del parassita, come succede nei tubi di cultura. Che questi fatti siano avvenuti, lo dimostra in parte l' esperimento VII , dove fu possibile riscontrare delle piccole alterazioni in atto della mucosa faringea e di quella della cassa, consistenti in erosioni, arrossamento ed infiltrazione della mucosa, sacrificando l' animale prima degli altri (dopo 31 g.). Bisogna inoltre tener conto dell'importanza che ha l' età dell' animale.

In tutti questi esperimenti poi si è riscontrato lo Sp. B. negli organi, dove è rimasto allo stato saprofitico. Ed è proprio su questo fatto che richiamiamo l' attenzione. Difatti bisogna tener presenti i nuovi dati biologici sperimentali dello Sp. B., specialmente per quanto riguarda l' adattamento di vita parassitaria per lungo tempo nella gola, nel naso e nell' orecchio. È inutile aggiungere quale interesse clinico e dottrinale hanno questi dati, perchè la clinica ci fornisce preziosi ammaestramenti sull' argomento.

Un altro fatto, sul quale crediamo utile insistere, è quello della propagazione dello Sp. B. negli organi e nelle cavità prossimiori. Difatti il germe, posto in una parte dello apparato respiratorio, digestivo o dell' orecchio, si è propagato alle parti ed agli organi vicini, e noi l' abbiamo potuto trovare nella trachea, nei bronchi, nella gola, nel naso, nella cassa del timpano, sempre allo stato saprofitico.

In un caso il parassita, posto nel faringe nasale, attraverso la tuba eustachiana, si è propagato nell' orecchio medio, ad onta dei meccanismi di difesa della tuba stessa. Anche lo Sp. B., adunque, si comporta come gli altri germi, i quali possono arrivare dalla gola sino alla cassa del timpano, pur vivendo saprofiti, come ha dimostrato per il primo il Prof. Citelli. L' iniezione intraperitoneale ed endovenosa al ratto, con la cultura di Sp. B. proveniente dagli organi in questione, ha dato una sporotricosi generalizzata dopo 40-45 g. costantemente accompagnata da orchite, talvolta purulenta, (nel pus facilmente si mettono in evidenza abbondanti forme parassitarie che si colorano in violetto con la genziana-violetto, in azzurro nelle sezioni trattate con il bleu di toloidina - met. De Dominici - ed in quelle trattate con l' ematosilina-eosina). Questo fatto prova che il parassita saprofita è capace di riacquistare la sua virulenza, mentre il lungo tempo di adattamento alla vita saprofitica non è valso a fare perdere il potere patogeno allo stesso germe.

Dippiù, con verosimiglianza si deve ammettere che lo Sp. B. da saprofita trova un terreno molto adatto nelle mucose per mantenervisi vitale per molto tempo; e quindi il germe, penetrato nella gola, con un mezzo qualunque, può vivere da saprofita innoffensivo senza mai produrre alterazioni di sorta. Ed è perciò probabile che anche nell'uomo, tra i germi che abbondano nelle cavità naturali, ci si possa trovare , come germe inoffensivo, lo Sp. B.

Ciò posto, non è impossibile che anche sulle mucose, dove il germe vive da saprofita, si possa avere una esaltazione di virulenza, (data una qualunque delle molte cause esterne, a cui sono esposti questi organi) e prodursi così delle lesioni financo gravi, come ci dimostrano i casi clinici descritti, cosa del resto che succede anche per molti altri germi.

GRUPPO II. (1)

ESPERIMENTO VIII.

Gatto (N. 6 prot.) di 20 g.

Si iniettano cm³ 2 di brodocultura di 10 g. nella laringe, attraverso la cartilagine tiroide. Dopo 3 g. l' animale presenta dei gravi disturbi generali, dimagramento notevole, abbattimento, impossibilità a reggersi sulle zampe, mucose pallide. I fenomeni vanno sempre più aumentando di intensità e l' animale muore al 5° g. All' autopsia si nota che tutti i visceri sono congestionati e tumefatti. La milza si presenta di colore violaceo; il fegato presenta delle chiazze di incipiente degenerazione grassa; nel peritoneo e nella pleura si trova un po' di liquido sieroso, sanguinolento. I polmoni sono iperemici, specialmente nei due lobi inferiori; i grossi bronchi, la trachea e la laringe sono anch' essi congestionati alla superfice. Al taglio i reni presentano la superficie fortemente iperemica, specialmente nella zona corticale. L'esame dell' urina, prelevata dalla vescica alla autopsia, mette in rilievo, con l' esame microscopico, cilindri granulosi e globuli bianchi. Aspirando il sangue dal cuore e mescolandolo coi terreni acidi di cultura, si ha lo sviluppo caratteristico dello Sp. B. dopo 8 g.

ESPERIMENTO IX.

Gatto (N. 7 prot.) di 20 giorni.

Si inietta cm.³ 1. 50 in laringe di brodocultura. L' animale incomincia a presentare dei disturbi al 4° g. Rifiuta il cibo, sta accovacciato, si nota dispnea. Al 6° g. i disturbi sono già di molto aumentati. L' animale muore all' 8° g. in preda a grave deperimento generale. L' autopsia mostra delle alterazioni in tutti gli organi, consistenti in aumento di volume, specialmente della milza, delle ghiandole mediastiniche e mesenteriche. Il fegato si presenta pallido, i polmoni sono edematosi; nella pleura si trova un centimetro cubo di liquido siero sanguinolento; da esso si ottengono culture di Sp. B. sui terreni nutritivi. La mucosa delle prime vie respiratorie è fortemente congestionata. A carico dei reni si nota una intensa iperemia, la capsula si distacca difficilmente. L' esame microscopico dell' urina mostra cilindri granulosi e globuli bianchi. La emocultura, eseguita col solito metodo, dà lo Sp. B.

ESPERIMENTO X.

Gatto (N. 8 prot.) di 3 mesi circa.

Iniezione in laringe di cm.³ 1. 50 di brodocultura. L' animale non presenta alcun disturbo fino all' 8° g. Al 9° g. si fa afono e incomincia a reggersi malamente. All' 11° g. si rileva già notevole deperimento generale, che obbliga l' animale a stare rincantuc-

(1) In questi esperimenti ho adoperato lo Sp. B. proveniente dal passaggio in tre ratti.

ciato. Si sacrifica l'animale al 14 g. All'autopsia si riscontrano dei piccoli noduli miliari sul lobo superiore destro del polmone e sulla superfice superiore del fegato. Sulle corde vocali si notano delle erosioni, la mucosa è arrossata come quella della trachea e dei grossi bronchi. La borsa scrotale è dura, aumentata di volume e aderente ai testicoli. Il fegato si presenta di colore giallo, in notevole grado di degenerazione grassa. La milza è ingrossata ed iperemica; notevolmente ingrossati sono i gangli mediastinici, specialmente quelli retrosternali. La capsula renale aderisce fortemente all'organo. La superfice di taglio fa vedere la sostanza corticale diminuita di spessore ed iperemica. La emocultura mostra lo Sp. B. in circolo. All'esame microscopico dell'urina, si riscontrano globuli rossi e globuli bianchi con macrofagi in notevole quantità.

***

RIASSUNTO DEL SUDDETTO II° GRUPPO DI ESPERIENZE

La penetrazione dello Sp. B. virulento nella laringe, può dar luogo facilmente alla invasione generalizzata. Perciò è degno di nota, anzitutto il fatto che la laringe è una via importantissima, dopo penetrato il germe in essa, per la diffusione del parassita in circolo. Quindi accanto alle altre vie (sanguigna, peritoneale, sottocutanea ecc.), usate dal De Beurmann, dal Gougerot e dal Vaucher, per dimostrare la patogenesi dell'infezione micotica, si può aggiungere questa altra, più importante e più pericolosa certamente, perchè si tratta di un organo in diretto rapporto col mondo esterno.

Questo concetto, su cui già hanno insistito il De Beurmann ed il Gougerot, basandosi su osservazioni cliniche, trova ora la conferma nei risultati delle nostre ricerche sperimentali. Abbiamo voluto seguire in questo caso il procedimento del De Beurmann e del Gougerot, adoperando cioè lo Sp. B. esaltato di virulenza dopo tre passaggi nel ratto, per potere meglio provare la possibilità dell'invasione del fungo in circolo. I risultati concordano con quelli degli A., che hanno usate altre vie e che hanno ottenute diverse forme di setticemie acute, specialmente nei gattini giovani. Nei miei casi la setticemia fu provata dalla emocultura. Nei primi due esperimenti, lo Sp. B. virulento ha provocato una forma di setticemia acuta generalizzata, simile a quella descritta dal De Beurmann e dal Gougerot, senza noduli alla autopsia. Difatti le lesioni riscontrate sembrano di poca entità, non osservandosi che una congestione generale di tutti i visceri. In questi casi adunque lo Sp. B. ha intossicato l'organismo senza dar luogo a processi localizzati nei vari visceri. I reni pare che più di tutti gli organi abbiano risentito l'azione tossica, giacchè la loro funzionalità si mostra lesa. Gli animali sono morti intossicati ed infettati presentando intensa nefrite. E ciò si deve attribuire certamente alla rapidità della infezione prodotta dal parassita molto virulento, senza perciò che si arrivino a formare dei noduli. Tutti questi fatti sono già noti, per le esperienze del De Beurmann, del Gougerot e del Vaucher e credo inutile insisterci. Credo però di dovere dire che la laringe si debba considerare una delle vie, dirò così, più pericolose per la infezione, tenendo solo presente gli importanti rapporti di continuità e di comunicazione con gli altri organi specialmente del torace.

Nell'ultimo esperimento, ci fu dato di vedere delle alterazioni più notevoli. Difatti si sono trovati dei noduli nel polmone, nel fegato, delle erosioni nella laringe, oltrecchè le solite alterazioni generalizzate. È degna di rilievo inoltre la incipiente orchite, osservata

solo in qualche caso, anche dal De Beurmann, dal Gougerot, dal Vaucher, dal Monier-Vinard e dal Duval.

Crediamo di poter mettere questo caso nel gruppo delle sporotricosi generalizzate acute, nodulari, sorpreso in uno stadio iniziale.

GRUPPO III.

ESPERIMENTO XI.

Gatto (N. 19 prot.) adulto.

Si iniettano cm³ 2 di brodocultura di 10 g. nella laringe. Al 13° g. si nota un piccolo nodulo, leggermente eroso, sulla cute del naso, in corrispondenza della narice destra. L'ulcerazione si va via via ingrandendo e secrega un po' di pus denso. Procedendo alla semina della secrezione in agar del Sabouraud, si ha lo sviluppo dello Sp. B.

L'esame microscopico del pus mette in evidenza dei macrofagi e polinucleati; si trova anche uno scarso numero di cocchi. L'ulcerazione in seguito regredisce ed al 19° g. è completamente guarita. In tutto questo periodo l'animale non ha mostrato apprezzabili disturbi. Al 24° g. l'animale si ammala, diventa dispnoico, dimagrisce rapidamente e muore dopo due giorni. All'autopsia si nota una intensa e diffusa bronco-pneumonite. L'esame istologico conferma la diagnosi. L'esame culturale del parenchima pulmunare dà risultato negativo per lo Sp. B. Emocultura negativa.

ESPERIMENTO XII.

Gatto (N. 10 prot.) adulto.

Iniezione di cm³ 2 di brodocultura di 10 g. L'animale non presenta alcun disturbo, mantenendosi in ottime condizioni di vita fino al 6° g. Si sottopone allora l'animale ad un regime dietetico scarso, lasciandolo digiuno due giorni sì e due giorni nò. Si esercitano contemporaneamente dei traumatismi nelle fosse nasali con un pennello a setole dure. Al 16° g. l'animale si ammala rapidamente, mostrando un grado notevole di abbattimento generale: muore al 18° g. L'autopsia mostra delle lesioni generalizzate in tutti gli organi e specialmente nei reni, che sono grossi e fortemente iperemici. Nell'urina, prelevata dalla vescica, si trova albumina e cilindri granulosi. Si nota inoltre una ulcerazione della grandezza di una grossa lenticchia sul margine della coana destra. Si nota discreta quantità di muco pus commisto a croste sottili nella fossa nasale dello stesso lato, dove la mucosa è fortemente iperemica. Le semine della secrezione danno lo Sp. B.

La emocultura rivela la presenza del parassita in circolo.

ESPERIMENTO XIII.

Coniglio (N° 1 prot.) di mesi uno.

Si sottopone l'animale al raschiamento della mucosa del faringe nasale e del palato molle con il cucchiaio tagliente. Dopo sette giorni, con un ago introdotto nelle fosse na-

sali, si producono delle scalfiture nel faringe nasale. Dopo altre sette giorni si ripete la stessa operazione nel faringe nasale con l'ago infocato sul becco Bunsen, producendo delle causticazioni. Dopo si inietta con la siringa cm.^{3} 1 di brodocultura di Sp. B. profondamente nel faringe nasale. L'animale cerca di espellere il liquido con starnuti. Ad ogni modo, lungo il tempo decorso fra le diverse operazioni, l'animale non presentò mai nessun disturbo generale. Dopo cinque giorni dall'ultimo intervento si notò che l'animale presentava abbondante secrezione purulenta, che veniva fuori dalle narici; nello stesso tempo si notò come la respirazione nasale fosse resa difficile e penosa. La secrezione continuò abbondante per 4 giorni. Dopo si fece più scarsa, ma non scomparve; come anche persistette la difficoltà nella respirazione. Il pus, seminato sul terreno di prova, diede lo Sp. B. in cultura pura. L'animale muore dopo 37 giorni, dalla introduzione della cultura nella gola. All'autopsia, oltre a congestione di tutti i visceri addominali, si trova un esteso focolaio bronco-pneumonico sul polmone destro. La mucosa delle fosse nasali e del faringe è di colore rosso cupo; piccole croste sono attaccate sulla mucosa nasale; sotto di esse la mucosa sanguina facilmente. In corrispondenza del palato molle e del faringe nasale, si vede una massa purulenta, necrotica, prodotta dalla causticazione. Negativo per lo Sp. B. risulta l'esame culturale del parenchima pulmonare in corrispondenza del focolaio bronco-pneumonico.

***

RIASSUNTO DEL SUDDETTO III° GRUPPO DI ESPERIENZE.

I risultati di questo gruppo credo che dimostrino chiaramente il concetto già sostenuto dal De Beurmann e dal Gougerot per ciò che riguarda i pericoli del saprofitismo dello Sp. B. nella gola. Ricordo ancora una volta i casi clinici descritti che danno la prova evidente di questo pericolo. Gli ammalati, che tenevano lo Sp. B. da saprofita nella gola, divennero bronco-pneumonici (Letulle e Debré), tubercolotici (De Beurmann e Gougerot), cachettici (De Beurmann, Gastou e Brodier).

Nell'esperimento XI, principalmente la presenza dello Sp. B. da saprofita, ha certamente influito a determinare la bronco-pneumonite non specifica, come dimostrò l'esame culturale; tanto più se si pensa che già qualche manifestazione era comparsa, il che dimostra la disposizione del terreno al germe virulento.

Se la lesione del naso guarì, vuol dire che l'organismo ebbe la forza di vincere la infezione micotica, ma non tanto da non restate privo di difesa contro altre comuni infezioni, e anzi disposto ad esse con maggiore facilità del normale. In quanto al nodulo del naso, che si manifestò di natura sporotricotica, io non so dire se si debba considerare come lesione metastatica, simile a quelle ottenute dal De Beurmann e dal Gougerot nelle sporotricosi croniche. Credo piuttosto che tale lesione siasi prodotta ivi primitivamente, tenendo presente il fatto che la cultura in brodo può venire espulsa dalla laringe e qualche goccia passare nel naso con la tosse e con lo starnuto, come succedeva nei miei animali. È probabile che in questo caso il germe, pervenuto nel naso per la forza espulsiva, sia attecchito in quel punto ove forse esisteva qualche lesione.

Nell'esperienza XII, le cattive condizioni generali sono state la causa della invasione dello Sp. B., parassita nella gola e nel naso, a produrre dopo 42 giorni la setticemia

acuta sporotricotica. Questo risultato, oltre ad avvalorare sempre più i fatti che abbiamo esposto, dimostra che anche per lo Sp. B. succede quanto si osserva per gli altri germi, in rapporto alle forze di difesa individuali.

Lo esperimento XIII, oltre a dimostrare lo attecchimento dello Sp. B. sulla mucosa nasale, con produzione di rinite purulenta dopo i traumi ripetuti sul faringe nasale, fa credere che il germe attecchì su di essa, trovandovi le condizioni favorevoli per la diminuita resistenza.

Inoltre, anche in questo caso, la infezione pulmonare è da attribuirsi alla persistenza del parassita diventato patogeno nel naso, persistenza che ha certamente influito a produrre, oltre alle lesioni locali, le condizioni di mancata difesa dell' organismo, già debilitato dai traumi antecedenti.

GRUPPO IV.

ESPERIMENTO XIV.

Ratto (N⁰ 3 del prot.)

Iniezione in laringe di cm.^{3} 1 di brodo cultura di 10 giorni. L' animale diventa rapidamente cachettico; viene sacrificato dopo 31 g. Alla autopsia si osservano moltissimi piccoli noduli sottocutanei e muscolari, specialmente in corrispondenza del torace, noduli che in diversi punti si riuniscono formando dei gruppetti voluminosi. I polmoni presentano sulla superficie dei lobi superiori, e specialmente verso l' apice, alcuni granuli: in maggior quantità se ne riscontrano sulla superficie di taglio. La laringe, la trachea ed i bronchi sono cosparsi di puntini emorragici molto abbondanti, specialmente nella zona ipoglottica dove si vedono delle piccole erosioni. Nell'addome si trova un po' di liquido sieroso, un poco torbido; non si notano noduli in nessun organo. Il fegato è di colorito rosso-cupo e pare aumentato di volume; enormemente ingrossata si presenta la milza. Anche i reni sono fortemente iperemici.

Tutte le ghiandole linfatiche sono molto ingrossate.

L' esame istologico della laringe, con preparati in serie, rileva questi fatti:

La mucosa è in molti punti distaccata e distrutta, e se ne osservano dei brandelli nel lume laringeo; in certi punti è ancora visibile. Si notano delle erosioni, delle ulcerazioni che arrivano sino alla sottomucosa, la quale è enormemente infiltrata da cellule piccole e da polinucleati. In certi punti si osservano dei vasellini trombizzati in cui è possibile osservare una proliferazione endoteliale. I fatti più intensi si osservano in corrispondenza delle corde vocali che sono infiltrate fortemente. Le lesioni vanno diminuendo nella parte più bassa della laringe, nella trachea, nei bronchi, dove si nota una discreta infiltrazione parvicellulare. L' esame istologico dei polmoni mette in rilievo qua e là vaste zone necrotiche, dove si vedono nuclei frammentati e masse amorfe, costituite da detriti e da sangue, che si colorano con l' eosina. Si notano molti punti emorragici e piccoli vasi ripieni di sangue. In altri punti si osservano masse di cellule grosse, rotondeggianti, con nucleo bene evidente e a protoplasma chiaro, ammassate e riunite tra di loro come un plasmodio; si nota altresì intensissima infiltrazione parvicellulare. In certi punti si rileva che i vasi sono enormemente dilatati e ripieni di elementi. In molti punti è possibile osservare una enorme bronchiectasia dei piccoli bronchi, unico residuo di struttura visibile.

Essi sono ripieni di polinucleati specialmente e da molti macrofagi, intorno a cui si osservano dei corpiciattoli allungati e colorati dalla ematossilina (forme parassitarie?).

Qua e là si osserva qualche accumolo di elementi ammassati, ben circoscritto, di forma rotondeggiante, che ricorda quella del nodulo tubercoloide, dove si trovano, al centro, alcune cellule di forma allungata, dei polinucleati e dei mononucleati; gli elementi si vanno ammassando sempre più alla periferia, sì da costituire uno spesso strato formato da diverse specie di elementi, tra i quali predominano i polinucleati. Si osserva poi, verso l' esterno, un processo infiammatorio reattivo costituito da un ammasso di fibre connettivali e da elementi epitelioidi. In altri punti si osservano delle cavità, dove non si trova alcuna cellula del tessuto, delimitata da un bordo necrotico, al di là del quale si osserva una reazione connettivale. Tali cavità sono ripiene di polinucleati principalmente, in via di disfacimento. Sparse in diversi punti, si vedono delle cellule giganti.

ESPERIMENTO XV e XVI.

Ratti (N⁰ 7 e 10 del prot.)

Lesioni analoghe, di natura sporotricotica, controllate con la cultura, specialmente a carico dei polmoni, ho visto in questi ratti, trattati come il precedente, animali sacrificati rispettivamente dopo 40-37 giorni.

ESPERIMENTO XVII.

Ratto (N⁰ 11 del prot.)

Inoculazione in laringe con cm.^{3} 1 $^1/_2$ di brodocultura; sacrificato dopo 32 giorni.

Alla autopsia presenta orchite e nei lobi inferiori dei polmoni una bronco-pneumonite purulenta molto più intensa che nei precedenti. Il pus, denso ed abbondante, seminato in agar del Sabouraud, ha dato lo Sp. B. L' esame istologico, nei preparati per striscio, colorati col violetto di genziana, ha messo in evidenza delle forme parassitarie tipiche di Sp. B. Inoltre, si osservano molti piccoli noduli, molto bene evidenti, localizzati all' apice pulmonare destro. Questi noduli sono a contenuto vischioso e purulento. L' esame istologico anche qui mette in evidenza molte forme parassitarie a navetta e rotondeggianti, che stanno nei fagociti e nei polinucleati; molte altre forme sono libere.

A carico della laringe e della trachea si notano molti punti emoraggici ed abbondante secrezione muco-purulenta. L' esame istologico della laringe e della trachea mette in rilievo delle piccole ulcerazioni circoscritte con distruzione della mucosa. La sottomucosa è fortemente infiltrata da elementi piccoli e da polinucleati. Si osservano molti capillari dilatati e ripieni di sangue. In altri punti si vedono dei noduli linfatici stipati da linfociti.

ESPERIMENTO XVIII.

Ratto (N. 9 prot.).

Iniezione cm.^{3} 1 in laringe. Muore dopo 61 giorni. Alla autopsia si osserva una sporotricosi generalizzata con abbondanti noduli nei polmoni, nella pleura parietale, nel fegato,

nella sierosa peritoneale, dove si trova anche discreta quantità di liquido, e nei testicoli.

All'esame della laringe, le corde vocali si presentano di colore rosso vivo, edematose e voluminose. Nulla di notevole nella trachea. Si nota abbondante secrezione mucosa nei grossi bronchi. Nei noduli dei testicoli con l'esame microscopico si vedono moltissime forme miceliali, a navetta o rotondeggianti, che si colorano con il bleu di toloidina, libere o inglobate. Esse si trovano in prevalenza nel micro-ascesso centrale. Si vedono inoltre parecchie cellule giganti nella zona media e qualcuna nella zona esterna e nel limite di queste due zone (zona di transizione).

ESPERIMENTO XIX.

Gatto (N. 21 del prot.) di due mesi.

Si spinge con la siringa cm.^{3} 1 di brodocutura nella fossa nasale destra, attraverso la narice. Allo 11° giorno si osserva che l'animale respira penosamente per il naso e si sente che è rauco. Al 12° giorno si stabilisce una intensa secrezione purulenta per il naso, secrezione che viene fuori provocando la ostruzione delle narici con formazione di croste. Il pus, seminato sul terreno di prova, dà luogo allo sviluppo dello Sp. B.; l'animale frattanto è diventato dispnoico e dimagrisce. La rinite purulenta in seguito va diminuendo ed al 21° giorno non si osserva più secrezione: si nota però sempre una difficile respirazione nasale. Al 25° giorno l'animale muore. La autopsia mette in rilievo queste lesioni. I polmoni sono edematosi ed al taglio fuoriesce del liquido spumoso e del pus. L'esame istologico dimostra che i bronchi sono dilatati ed ostruiti da secreto, costituito in prevalenza da elementi purulenti. L'esame culturale del parenchima pulmonare resta negativo per lo Sp. B.

In corrispondenza delle corde vocali si osserva che la mucosa è fortemente iperemica ed edematosa. All'esame istologico si vedono grossi noduli linfatici in via di disfacimento, costituiti in massima parte da polinucleati e da macrofagi degenerati.

All'esterno sono circondati da una intensa reazione connettivale che li circoscrive. Si notano poi, in altri punti, dei noduli con ammasso di elementi necrotici e di detriti, poco colorati dall'eosina, commisti a sangue, con emorragie diffuse e puntiformi. La mucosa è integra nelle diverse porzioni.

ESPERIMENTO XX.

Ratto (N. 13 prot.).

Iniezione sottocutanea, in corrispondenza della laringe, di cm.^{3} 1 di brodocultura. Lo animale viene sacrificato dopo 30 g.

All'autopsia esso presenta numerosi piccoli noduli, di colorito biancastro, aderenti alla ghiandola tiroide, ed ai muscoli del collo. Parecchi piccoli noduli si osservano anche sui muscoli del torace nella porzione alta.

Nessuna alterazione si riscontra negli organi toracici ed addominali.

Le ghiandole linfatiche del collo e le retrosternali sono grosse, di colorito rossastro. Su sezioni, condotte contemporaneamente sulla laringe, sulla ghiandola tiroide e sui mu-

scoli, all' esame istologico si osservano questi fatti. I noduli, di forma rotondeggiante, sono costituiti da tre zone differenti. In alcune si osserva una zona esterna reattiva, costituita da elementi connettivali addensati, che si continua con un' altra zona di reazione connettivale, infiltrata da mononucleati. In questa zona si notano degli elementi connettivali degenerati, acidofili e degli elementi epitelioidi. I capillari sono dilatati ed in certi punti si vede che le cellule endoteliali si sono fuse tra di loro.

Il centro del nodulo è costituito da polinucleati e da macrofagi, nel cui protoplasma, in qualche sezione, si vedono le forme miceliali caratteristiche del parassita.

In altri punti i noduli sono più giovani e si osservano dei fenomeni reattivi meno intensi, ai quali non prendono parte i vasi o sono appena accennate le formazioni tubercoloidi e linfo-connettivali. Questi noduli aderiscono con la capsula della ghiandola tiroide, nel cui parenchima si notano delle incipienti alterazioni nucleari e protoplasmatiche. Si osserva poi, nel connettivo interlobulare della ghiandola, qualche piccolo nodulo caratteristico, che penetra fino nel parenchima ghiandolare, le cui cellule, in quella zona presentano il nucleo frammentato, picnotico, scomparsa di membrana nucleare, protoplasma chiaro, poco appariscente nei preparati colorati con ematossilina e van Gieson. Qua e là, in vicinanza della zona necrotica, si vedono degli elementi cellulari disgregati, con protoplasma poco colorato e sprovvisti di nucleo. Si nota poi una intensa reazione linfo-connettivale, anche a distanza del focolaio, in corrispondenza dei vasi parenchimali, reazione che in molti punti allontana e disgrega i tubuli ghiandolari.

La capsula delle ghiandole linfatiche è ispessita e nel parenchima si notano delle zolle di detriti e di masse amorfe. Si vede inoltre un processo di sclerosi diffusa, costituita da fibre e da cellule connettivali, variamente intrecciate.

Si notano sulle fibre muscolari delle granulazioni e le fibre sono dissociate da trabecole connettivali abbondanti, che si dipartono dalla zona esterna reattiva delle piccole granulazioni. Si osservano difatti molte fibre muscolari dissociate, ed in altri punti, delle fibre a protoplasma chiaro e con nuclei poco colorati. Si nota infine diffusa infiltrazione linfatica.

ESPERIMENTO XXI.

Cane (N. 5 prot.) adulto.

Si procede all' apertura dei seni frontali (praticando un buco nella loro parete anteriore), e si iniettano cm.^{3} 2 per parte di cultura in brodo di Sp. B. Si chiudono i seni, suturando la cute e proteggendo la ferita con collodion, sino a completa rimarginazione. Dopo 25 giorni dell'atto operativo, si nota tumefazione al disopra delle arcate sopraciliari, in corrispondenza dei seni frontali, tumefazione che è molto apprezzabile in corrispondenza del seno destro: si mette in rilievo fluttuazione. Dopo altri cinque giorni l'ascesso si apre all' esterno e ne viene fuori del pus con i comuni caratteri. Si procede alla semina del pus in agar del Sabouraud ed in agar comune. Dopo sei giorni si sviluppa lo Sp. B. in cultura pura nell' agar del Sabouraud.

All' esame microscopico, il pus è costituito in prevalenza da polinucleati neutrofili; non si riscontrano germi.

Si sacrifica l' animale dopo 46 giorni per dissanguamento. Si fanno due innesti per parte dal naso, prelevando un po' di secrezione dal meato medio. Alla autopsia, non si

riscontrano notevoli alterazioni nei seni, salvo che la mucosa del seno destro è estremamente pallida. Si fanno diversi innesti, dalla mucosa dei seni, sul terreno di prova. Si sviluppa lo Sp. B. dagli innesti presi dal meato medio e dal seno frontale destro.

Gli altri tubi rimangono sterili.

ESPERIMENTO XXII.

Cavia (N. 1 prot.) adulta.

Si iniettano cm.^{3} 2 di cultura in brodo sottocute, in corrispondenza della cartilagine tiroide. Dopo 10 giorni si iniettano cm.^{3} 1 di brodocultura in laringe.

Si osserva, dopo altri 9 giorni, un piccolo ascesso sottocutaneo, in corrispondenza del punto dell' iniezione, il quale dalla linea mediana arriva lateralmente in alto ed a destra sino al gran corno dell' osso ioide. L' ascesso si apre spontaneamente all' esterno e fuoriesce del pus, che seminato in agar del Sabouraud, dà lo Sp. B. in cultura pura. Lo animale non presenta nessun disturbo.

L' apertura dell' ascesso va man mano chiudendosi e non lascia passare che qualche goccia di pus. L' animale viene sacrificatato al 48° giorno dalla prima iniezione. L' autopsia non mostra nessuna alterazione negli organi. Si osserva solo che le ghiandole retrosternali sono molto ingrossate e dure. In corrispondenza dell' ascesso, si trovano delle aderenze, abbastanza forti, con la cartilagine sottostante e con i muscoli del collo. L' esame istologico mette in evidenza una intensa reazione connettivale, costituita da fasci di fibre intrecciate, in mezzo alle quali si osserva diffusa infiltrazione. La parete dell' ascesso è costituita da tessuto reattivo. Si osserva un notevole ispessimento del pericondrio, il quale forma uno strato compatto, che circonda tutta la cartilagine tiroide, con diffusa infiltrazione cellulare. Questa è costituita in prevalenza da polinucleati e piccoli mononucleati, elementi che sono maggiormente ammassati nella cavità ascessuale. Tale ascesso ha anche interessato la cartilagine, la quale presenta una vasta zona di tessuto distrutto, con detriti, elementi amorfi e cellule di pus, i quali si trovano racchiusi e circoscritti da una zona di reazione connettivale molto spessa, formata dal pericondrio. Al di là della zona necrotica la cartilagine è normale.

***

RIASSUNTO DEL SUDDETTO GRUPPO IV DI ESPERIENZE.

Ho raccolto in questo gruppo le esperienze che hanno presentato delle lesioni specifiche degli organi.

Facciamo notare anzitutto la frequenza delle lesioni pulmonari di natura sporotricotica nei ratti, in seguito alla penetrazione del germe in laringe, lesioni che vanno dalla formazione di noduli a quella di veri ascessi. Degno di nota è anche il fatto di una certa predilezione dei noduli sporotricotici per gli apici pulmonari, lesioni che, pare, si stabiliscano ivi primitivamente, e solo in un periodo successivo, il germe va a produrne delle altre nei diversi organi, specialmente dell' addome.

Questo nostro modo di vedere ci pare ben fondato, se pensiamo che lesioni delle sole vie respiratorie, specialmente dei polmoni, si sono riscontrate negli animali, la cui autopsia è stata fatta dopo 31-40 giorni, mentre nel ratto dell' esperimento XVIII°, sacrificato dopo 68 g., si è trovata una sporotricosi generalizzata, oltre che negli organi toracici, anche negli addominali.

Nella laringe, nella trachea e nei bronchi, le lesioni riscontrate sono meno gravi. Difatti si osserva ora semplice infiltrazione, iperemia, edema, ora erosioni, sfaldamento ed ulcerazioni della mucosa. Ricordiamo ancora le lesioni delle corde vocali, e specialmente l' edema e l' infiltrazione, riscontrate in esse. Queste localizzazioni, comuni ad altri processi, al tubercolare ed al sifilitico, sono di speciale importanza sia per la poco entità delle manifestazioni stesse, sia per l' analogia che possono presentare con altre malattie.

Quali vie lo Sp. B. percorre per arrivare ai polmoni? È probabile che esso scenda nei bronchi insieme con il brodo della cultura e da essi si propaghi ai polmoni. Ma è anche certo che una via di penetrazione è data dai linfatici. In ogni caso difatti, le ghiandole linfatiche sono ingrossate. Io credo che grande importanza si debba attribuire ai follicoli linfatici della laringe, che in qualche caso si sono mostrati profondamente alterati, come nel gatto dell'esperimento XIX°, ove tuttavia la mucosa non presentava alcuna alterazione. Questo animale presentò prima una rinite purulenta di natura sporotricotica, rinite che in seguito guarì, ma contemporaneamente presentò dei disturbi a carico dell'apparato vocale, probabilmente della stessa natura (dico probabilmente perchè non ebbi modo di poterlo controllare). In seguito esso morì di bronchite non specifica.

Con l' esame microscopico della laringe, si misero in evidenza delle profonde lesioni specialmente a carico dei follicoli linfatici, mentre la mucosa apparve integra in tutti i punti.

Ho voluto riferire qui le lesioni presentate dal ratto dell' esperienza XX, iniettato sottocute, in corrispondenza della cartilagine tiroide, perchè oltre alla presenza di piccoli noduli sottocutanei, muscolari ecc., presentati dall' animale all' autopsia, si sono riscontrate delle lesioni non troppo estese anche a carico della ghiandola tiroide, lesioni consistenti in alterazioni delle cellule ghiandolari, che arrivano sino alla necrosi. Lesioni analoghe, metastatiche, sono state viste dal De Beurmann e dal Gougerot.

Anche nell' esperienza XXII°, la cavia adulta poco ricettiva, come è noto, alla infezione micotica, ha presentato un ascesso sottocutaneo, che andò guarendo man mano che l' infezione si esauriva, lasciando però dei reliquati, riscontrati con l' esame istologico, tra i quali, qualcuno, specialmente la pericondrite e l' ascesso della cartilagine, è degno di nota.

Ho voluto poi provare se la mucosa dei seni frontali si prestasse anch' essa per lo Sp. B. Obligato in questo caso di adoperare animali adulti e poco ricettivi, ho potuto in ogni modo constatare l' attecchimento dello Sp. B. anche in queste cavità e la propagazione del germe nel naso in corrispondenza del meato medio.

Riepilogando si rileva da questi esperimenti che lo Sp. B., messo a contatto con le prime vie aeree e cavità annesse, oltre alla facile propagazione e diffusione nell' organismo, può produrre lesioni locali nei suddetti organi, lesioni che bisogna tener presenti per la facile confusione con altre di natura diversa, e che inoltre non guariscono con i comuni mezzi terapeutici.

RIASSUNTO E CONCLUSIONI.

Ho già detto che sono partito dal semplice principio di osservare il comportamento dello Sp. B. messo artificialmente a contatto con la mucosa degli organi respiratorii e con quelli dell'orecchio medio. Ripeto, sono stato spinto a queste ricerche dalle osservazioni cliniche di lesioni della gola e del naso, osservazioni che ammaestrano sui pericoli e sulle conseguenze cui può dar luogo lo Sp. B. rimasto quivi da saprofita.

Ora, a me pare, che si possa dedurre dalle mie ricerche, anzitutto il modo diverso di comportarsi dello Sp. B., in rapporto forse con i diversi momenti biologici del germe o dell'organismo o per opera di tutti e due questi fattori.

E possibile frattanto ricostruire, diremo così, una graduatoria ascendente, che incomincia dal solo saprofitismo del germe, per arrivare a gravi lesioni di organi. Si vede infatti che lo Sp. B. può vegetare per lungo tempo negli organi, senza mai produrre lesioni o disturbi apprezzabili. La vita parassitaria o meglio saprofitica, si esplica allora ugualmente nel naso, nella faringe, nella laringe, nella trachea, nei bronchi, nella cassa del timpano, senza che questi organi mostrassero delle vere e proprie alterazioni. Per una causa qualunque invece, per es. per diminuizione di resistenza organica locale o generale, per esaltazione di virulenza del germe,. questo può divenire patogeno in vario grado dando luogo a dei quadri patologici diversi. Le alterazioni difatti, riscontrate in animali poco ricettivi, dimostrano che questo potere patogeno può esplicarsi in modo leggero e passaggero, senza produrre, cioè, dei gravi disturbi, i quali inoltre scompaiono più o meno presto quando l'animale riesce a fare esaurire l' infezione locale. L' intervento però di una causa dannosa intensa è capace di fare esaltare la virulenza del germe anche in questi animali, e si possono determinare allora delle profonde alterazioni locali e generali. Traumatizzando difatti gli organi, la mucosa nasale, faringea per es., o debilitando l' organismo con scarsa alimentazione e con cattive condizioni igieniche, si è potuto osservare questo fatto. La dimostrazione della facile penetrazione dello Sp. B. in circolo, è data dalla rapidità con la quale il parassita, reso artificialmente virulento, produce forme gravissime di setticemie.

Nei ratti specialmente si può seguire, direi quasi, l' invasione del germe, penetrato dalla laringe, in tutti gli organi sino alla produzione di sporotricosi croniche generalizzate. Dato ciò è bene considerare quanto segue:

Le ricerche di alcuni A., tra cui primeggiano quelle del Beurmann e del Gougerot, hanno chiaramente dimostrato la diffusione del germe in natura, il facile adattamento alla vita parassitaria su moltissimi mezzi, continuamente a contatto con l' uomo.

Da questi adunque l' uomo può ricevere il germe; esso, come ho potuto dimostrare per gli animali, trova un ottimo ambiente di vita nella bocca, faringe, naso, laringe, cassa del timpano, ecc. È superfluo dire che tutti questi organi sono i più a contatto diretto o indiretto con tutti i mezzi su cui il germe può trovarsi. Questi organi adunque possono ricevere lo Sp. B. e ricettarlo, come ho dimostrato, per molto tempo, come un inocuo parassita della flora batterica. Quindi, anche in condizioni normali, è possibile che l'uomo insieme con gli altri germi, tenga nelle sue cavità lo Sp. B. Ma esso non è quel saprofita inoffensivo, incapace di fare male: lo Sp. B. è un nemico insidioso, capace invece da un momento all' altro, di esplicare la sua potenza.

Considerando difatti, d' altro canto, la grande facilità con la quale queste cavità sono esposte a molteplici cause irritanti o comunque patologiche, si comprende benissimo con quanta facilità lo Sp. B. possa esplicare il suo potere patogeno in queste regioni. I miei esperimenti dimostrano tale possibilità e dimostrano anche il pericolo continuo, a cui sono esposti i polmoni e gli organi toracici, date le comunicazioni dirette esistenti tra questi organi e le prime vie aeree. Tale pericolo è legato non solo alla possibile azione patogena propria dello Sp. B., ma anche al fatto che esso, come ho dimostrato, predispone questi organi all' infezione di germi comuni.

Tutti questi fatti, che ho potuto dedurre dagli esperimenti, oltre l' interesse dottrinale per la patogenesi della sporotricosi, devono essere considerati anche dal punto di vista clinico. Difatti, se lo Sp. B. saprofita non produce nessun disturbo, virulento può esplicare direttamente o indirettamente la sua malefica azione, rendendo l'organismo facilmente ricettivo ad altre infezioni acute o croniche mortali. Da dove la necessità e l' obbligo del medico di debellare il parassita quando incomincia a manifestarsi. Le lesioni in tal caso interesseranno, prima di tutto, gli specialisti otorinolaringologi, perchè si manifestano anzitutto negli organi che vengono studiati da questa disciplina. Un errore di diagnosi in tal caso può apportare quelle gravi conseguenze, che già dimostrano i casi clinici descritti. Con queste prove sperimentali, credo pertanto di potere confermare le ipotesi del De Beurmann e del Gougerot sull' argomento, delle quali qualcuna aveva già trovato valida conferma nella clinica.

A me pare che il saprofitismo dello Sp. B. nella bocca, nel naso ecc., spiega il meccanismo di infezione sporotricotica, meglio che non lo spieghi il passaggio attraverso le vie digestive, meccanismo al quale hanno dato importanza il De Beurmann, il Gougerot ed il Vaucher, in seguito anche a dimostrazioni sperimentali nella cavia. Ricordo che anch' io ho alimentato delle piccole cavie e dei gattini per alcuni giorni con lo Sp. B. in cultura, mescolato con i cibi, nei quali aggiungevo dei pezzettini di vetro. In nessun caso ho potuto osservare delle lesioni di natura sporotricotica negli organi; mentre in molti casi ho osservato quelle lesioni locali o generalizzate, che ho descritto nei gatti, iniettando la cultura in laringe. E questo fatto avvalora la ipotesi della facilità di penetrazione dello Sp. B. anche a mucose integre, senza che il germe sia penetrato nel tubo gastro-enterico, producendo una infezione intestinale. È certo che la penetrazione del germe attraverso il tubo gastro-intestinale può avvenire, come lo dimostrano gli esperimenti sulle cavie, ma il germe in tal caso credo che trovi maggiori difficoltà a penetrare nell' organismo. La penetrazione invece per le vie respiratorie è più facile e più frequente.

Lo Sp. B. può vivere anche nella cassa del timpano ed in essa può arrivare, come per gli altri germi, dal faringe nasale attraverso la tuba eustachiana.

Sebbene non abbia visto delle vere e proprie otiti medie da Sp. B., tuttavia si deve ammettere tale possibilità, tenendo presente il fatto che nei seni frontali lo Sp. B. può produrre delle sinusiti purulente ed acute con propagazione del germe nel naso. In questi casi, oltre ai pericoli di infezioni generali, come per gli altri germi, si avrebbero delle lesioni di natura diverse, che forse non guarirebbero nemmeno con un intervento operativo, il quale potrebbe essere sinanche nocivo come è noto per lesioni in altri organi, giacchè faciliterebbe la diffusione del germe. Del resto, nei casi di osteite ed anche nel caso recente del D' Agata, le lesioni e la malattia scomparvero solo quando, accertata la dia-

gnosi di natura, gli ammalati fecero una intensa cura iodica, non ostante l' atto operativo praticato.

Anche negli organi, adoperati negli esperimenti come via di entrata, si sono osservate delle lesioni locali isolate, diffuse e generalizzate. Si sono viste laringiti, tracheiti, riniti, lesioni faringee ecc.. sole od associate a lesioni di altri organi. Questi fatti servono, da un canto a confermare la possibilità della penetrazione del parassita in circolo attraverso di esse, dall' altro confermano anche la possibilità di lesioni locali specifiche in questi organi.

Dopo tutto questo, credo di poter dire che, attraverso tutti questi organi, è possibile e anzi relativamente facile che lo Sp. B. penetri nell' organismo.

Oltre a ciò, la accertata persistenza in essi del germe per lungo tempo anche negli animali adulti e poco ricettivi, costituisce pericolo non trascurabile, avendo io dimostrata la possibilità dell' invasione, qualora intervenga l' azione di una qualunque delle cause capaci di modificare il terreno o la virulenza del parassita.

Concludendo, facciamo rilevare:

1° Che le cavità buccale, faringea, nasale, laringea, la cassa del timpano, possono mantener vitale lo Sp. B. per lungo tempo.

2° È possibile ritrovare lo Sp. B. per mezzo della cultura, sulle mucose o nelle secrezioni di esse dopo lungo tempo, senza che gli animali avessero fatto apprezzare qualche disturbo.

3° Lo Sp. B. in questi organi può produrre delle lesioni locali.

4° Negli animali, nei quali lo Sp. B. produce in primo tempo delle lesioni o dei disturbi che scompariscono in seguito, si è riscontrato lo Sp. B. anche dopo molto tempo della scomparsa dei disturbi e delle lesioni stesse.

5° Questo saprofitismo si è osservato ugualmente nel naso, nell' orecchio, nella faringe, nella laringe, nella trachea e nei bronchi.

6° Il germe può facilmente propagarsi da un organo all' altro, in comunicazione diretta o indiretta, anche allo stato saprofitico.

7° Lo Sp. B. posto nel faringe nasale può arrivare nella cassa del timpano.

8° Lo Sp. B., penetrato per una qualunque di queste vie di entrata, può passare in circolo e produrre delle lesioni di tutti gli organi.

9° Lo Sp. B., esaltato di virulenza, penetrato nella laringe, può produrre setticemie acute mortali per diffusione del germe in circolo.

10° Anche dopo molto tempo lo Sp. B., rimasto da saprofita, può diventare virulento, producendo delle setticemie acute mortali.

11° La persistenza dello Sp. B. da saprofita negli organi con lesioni in atto o pregresse, predispone ad infezioni pulmonari mortali di altra natura.

12° La penetrazione dello Sp. B. in laringe, provoca nei ratti intense alterarazioni che vanno dalla formazione di noduli, con speciale predilezione per gli apici, sino all' ascesso e alle caverne pulmonari.

13° I primi organi lesi, per ordine di tempo, pare che siano i polmoni e le prime vie aeree, quando il germe penetra per esse.

14° Altre lesioni generalizzate negli organi interni si stabiliscono dopo quelle pulmonari.

15° Lo Sp. B. può vivere nei seni frontali e produrre delle sinusiti purulente.

16⁰ Oltre alle alterazioni delle mucose, lo Sp. B. nella laringe può produrre pericondriti e condriti intese ; nella ghiandola tiroide può produrre necrosi delle cellule e reazione connettivale intensa ; lesioni analoghe produce nelle ghiandole linfatiche e nei muscoli.

P.S. — Stavo per pubblicare questo lavoro, quando mi fu dato di avere dal Dott. G. Izar, aiuto nell' Istituto di Patologia medica, lo *Sporotrichum Beurmanni* inviato direttamente dal De Beurmann.

Con questo germe, il quale differisce da quello isolato dal D' Agata semplicemente per qualche carattere culturale, ho potuto ottenere le stesse lesioni da me descritte in qualche esperimento, non esclusa la caratteristica orchite purulenta ricchissima di forme miceliali, iniettando il brodo-cultura sottocute, nel peritoneo e in una vena della coda dei ratti.

Dai risultati ottenuti, ho potuto desumere l' analoga virulenza dei due ceppi di Sporotricum Beurmanni.

Giugno, 1914.

LAVORI CITATI

1° **Battaglia** — *Contributo allo studio delle sporotricosi* — Annali di med. navale e coloniale —Anno XVIII. Vol. II. Fasc. I. 1912.

2° **Brissaud, Gougerot et Gy.** — *Diagnostic rétrospectif de sporotrichose fait par la clinique, controlé par la sporo-agglutination et la fixation, affirmé par la culture du Sporotrichum Beurmanni, resté saprophyte dans le bucco-pharynx* — Bull. et Mém. de la Soc. Méd. des Hôpit. de Paris — 20 Nov. 1908, n° 35 pag. 613 e Tribune méd. n° 49 pag. 757.

3° **Campana.** — *La sporotricosi come malattia della pelle e nella palologia* — Clinica dermosifilitica della R. Università di Roma — gennaio 1910, LXXVIII, n° I, pag. 3 e *Della Sporotricosi*, loco citato giugno 1910, pag. 75.

4° **Carruccio.** — *Sporotricosi* — Giornale Ital. delle malattie veneree e della pelle, I. 1911.

5° **Citelli.** — *Ricerche batteriologiche dell' Orecchio medio in condizioni normali* — Archiv. Ital. di otologia ecc., vol. XI. Fasc. I. 1901.

6° **Collinet.** — *Sporotrichose du larynx* — Soc. Parisienne de laryn. d'otolog. et de rhynolog. 10 febr. 1908 — Internat. Centrall. f. Laryngol. etc. 1909 — XXV, n° 2.

7° **Costa.** — *Chancre syphiloide de la muquese nasale, lymphangite et adénites provoqués par le Sp. Beurmanni* — C. R. de la Soc. biol. — 20 giugno 1911. Vol. LXXI pag. 55.

8° **Curcio.** — *Sporotricosi selticemica a forma anemizzante con decorso febbrile* — Boll. Soc. Lancisiana degli Osp. in Roma, marzo 1911 — Gazz. degli Ospedali e delle Cliniche, aprile 1911.

9° **D' Agata.** — *Nekrotisierende osteoperiostitis sporotrichotica des Oberkiefers* — Berlin Klin. Wochenschr, 1913, n° 38 e Arch. ed Atti della Soc. Ital. di Chirurgia — XXIV, adunanza 1912.

10° **Danlos et Flandin.** — *Sporotrichose cutanée simulant l'épithélioma ou la tuberculose papillomateuse. Sporotrichose de la portion cartilagineuse de la cloison des fosses nasales* — Bull. de la Soc. franç. de dermat. et de syphil. 1 agosto 1909, n° 7, pag. 251.

11° **De Beurmann et Gougerot.** — *Les Sporotrichoses* — Librairie Félix Alcan — Paris 1912.

12° **De Beurmann, Brodier et Gaston.** — *Sporotrichose gommeuse disséminée avec lésions laryngées* — Bull. et Mém. de la Soc. Méd. des hôpit. de Paris, ottobre 1907, n° 30.

13° **De Beurmann, Gougerot et Vaucher.** — V. « *Les Sporotrichoses* » loco citato.

14° **Lapersonne et Brodier.** — *Sporotricosi oculare sperimentale nel cane* — Pathologica n° 97, 15 novembre 1912.

15° **Lay.** — *Un caso di sporotrichum* — Gazzetta intern. di Méd. e Chirurg. ecc. n° 17, 1912.

16° **Letulle et Debré.** — *Sporotichose de la peau, de la bouche, du pharynx, du larynx et de la trachée* Bull. et Mém. de la Soc. Méd. des hôpit. de Paris, febbraio 1908 — Presse médicale marzo 1908 pag. 182.

17° **Letulle Maurice.** — *Sporotrichose de la muquese buccopharyngée, diagnostic clinique et analomo-pathologique* — Presse Méd., marzo 1908.

18° **Menhaem Hodara et Fuad Bey.** — *Un cas ds septicémie sporotrichosique* — Tribune méd. n° 5, maggio 1911.

19° **Pautrier et Richon.** — *Sporotrichose du nez* — Bull. d' otorinolaringologie 1-1-1912.

20° **Richon.** — *Sporotrichose avec lésions multiples, cutanées, osseuses et endonasales, simulant les accidents syphilitiques tertiaires et la tuberculose verruqueuse* — Soc. de Laryng., d' Otol. et de Rynologie de Paris, agosto 1911.

21° **Segura.** — *Considérations sur les micoses des muqueuses des voies respiratoires et digestives supérieures.* — L.-B. Baillière et Fils — Paris 1913.

22° **Thibiergé et Gastinel.** — *Trois cas de sporotrichose dermo-hypodermique dont un avec lésione du pharynx, du larynx et du tibia.* — Bull. et Mém. de la Soc. Méd. des hôpitaux de Paris — 19 Marzo 1909, pag. 537.

23° **Vignolo-Lutati.** — *Sopra un caso di sporotricosi* — Gazz. Med., n° 10-11-1911.

24° **Widal et Joltrain.** — *Sporotrichose chez deux membres d'une même famille. Diagnostic immédiat chez l'un et rétrospectif chez l'autre par la sporo-agglutination et la réaction de fixation* — Bull. et Mém. de la Soc. Méd. des hôp. de Paris, nov. 1908, n. 36, pag. 647.

25° **Wolff.** — *Über Sporotrichose* — Strassburger med. Zeitung. 15 marzo 1910.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TAVOLE DELLE FIGURE

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1ª — Sporotrichum Beurmanni — cultura in brodo di 14 giorni. Obb. 7 — ocul. 2 Koristka.

Fig. 2ª — Sporotrichum Beurmanni nel pus di un ascesso pulmonare del ratto in seguito ad iniezione di brodo-cultura in laringe — coloraz. violetto di genziana. Obb. $^1/_{15}$ semi-apocr. imm. omog. — ocul. comp. 8 Koristka.

Fig. 3ª — Sporotricoma sottocutaneo del ratto ; iniezione sottocutanea di cultura di Sp. B. — coloraz. ematossilina-eosina. — Obb. 8 — ocul. 4 Koristka.

Fig. 4ª — Ascesso pulmonare e nodulo sporotricotico — ratto — iniez. nel lume laringeo — Coloraz. ematossilina — eosina. — Obb. 5 — ocul. 2 Koristka.

Fig. 5ª — Sezione trasversa di trachea e di ghiandola tiroide con sporotricoma e fibre elastiche. — Ratto iniez. sottocutanea — Color. carminio boracico liquido di Weigert per le fibre elastiche. — Obb. 3 — ocul. 2 Koristka.

Fig. 6ª — Sezione trasversa di laringe in corrispondenza delle corde vocali con noduli linfatici in distruzione ed epitelio sfaldato. — Gatto — iniez. intralaringea. — Coloraz. ematos.-eosina. — Obb. 3 — ocul. 2 Koristka.

Fig. 7ª — Sporotricoma del testicolo con le tre zone — forme parassitarie nel microascesso centrale — cellula gigante tra la zona media e la esterna.

Ratto in seguito ad iniezione di brodo-cultura di Sp. B. nel lume laringeo.

Coloraz. bleu di toluidina—eosina—orange G. (Metodo De Dominici). Obb. 8 — ocul. 4 Koristka.

Fig. 1.

Fig. 2.

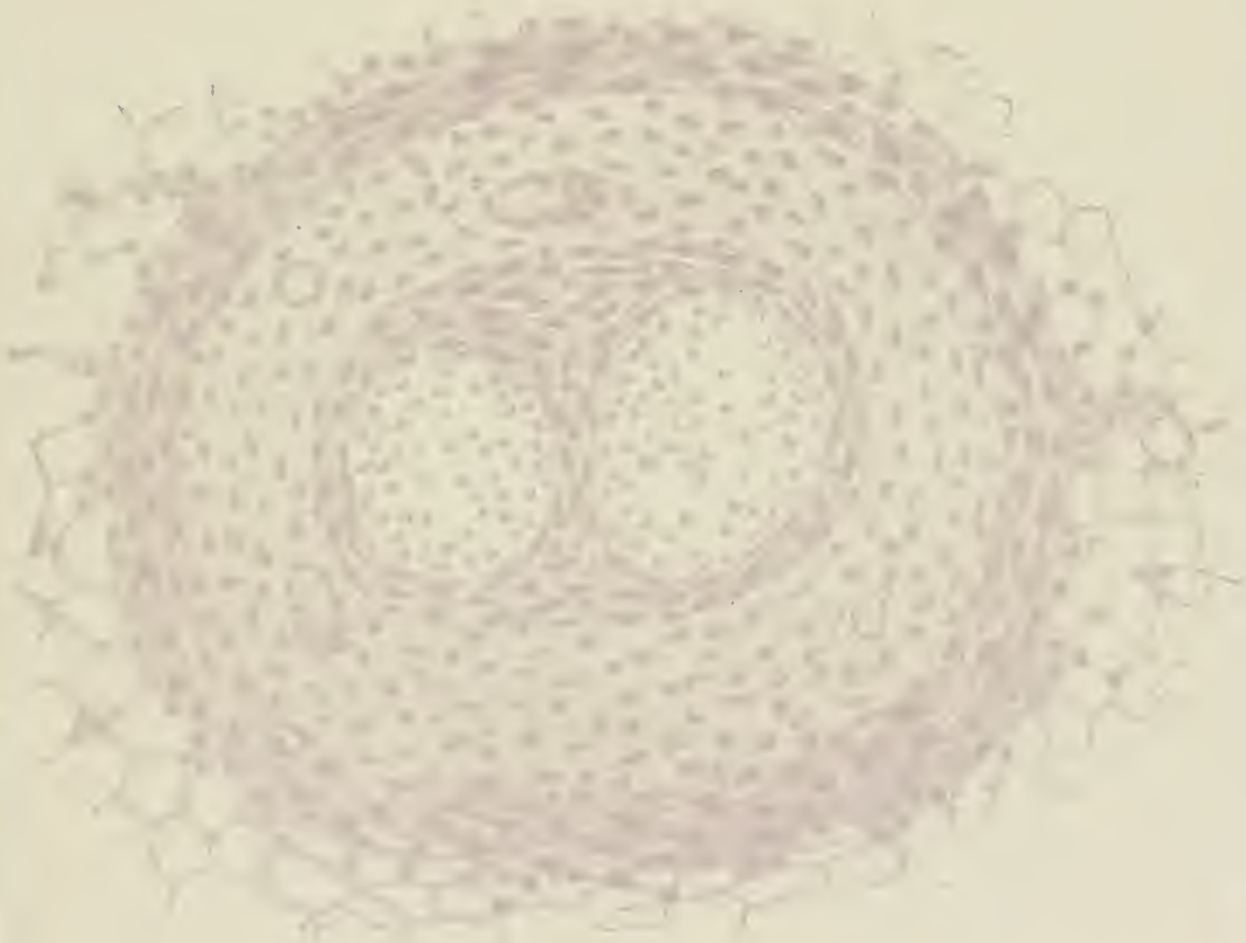


Fig. 3.

G. SALUZZO dis.

GIOV. BASILE — Sporotricosi sperimentale ecc.

TURAL HISTORY

Fig. 4.

Fig. 5.

G. SALUZZO dis.

GIOV. BASILE — Sporotricosi sperimentale ecc.

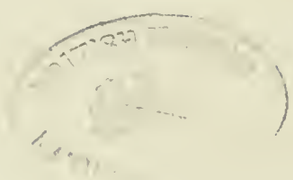


Fig. 6.

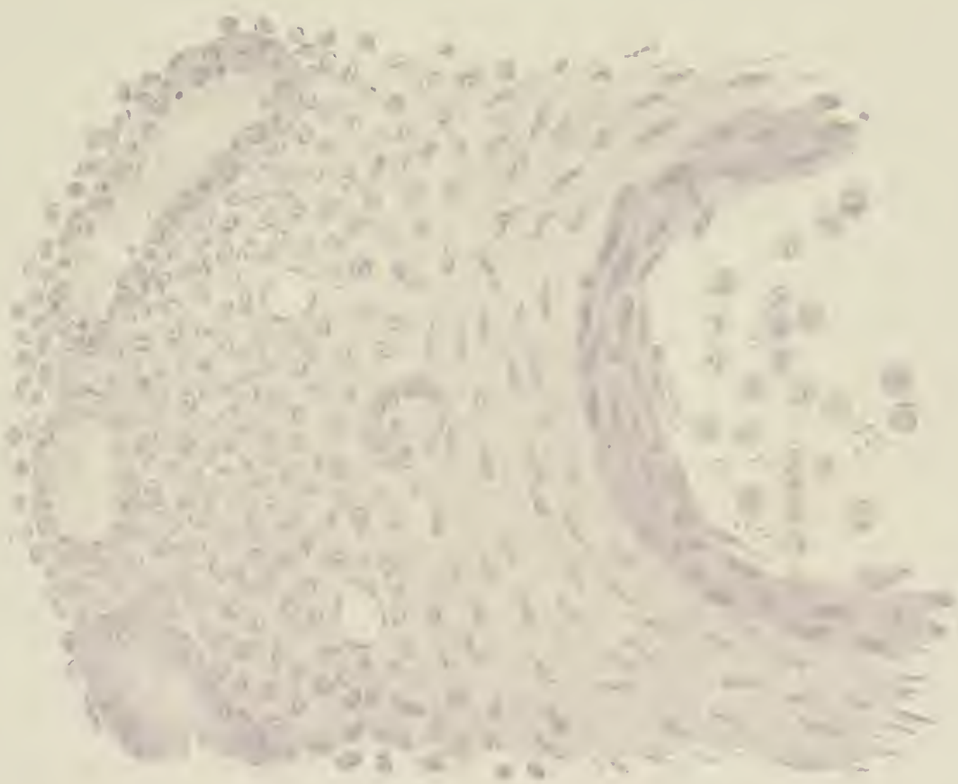


Fig. 7.

G. SALUZZO dis.

GIOV. BASILE — Sporotricosi sperimentale ecc.

Osservazioni fotometriche di stelle variabili e di comete eseguite nel 1911-12 nell'Osservatorio astrofisico di Catania.

Memoria di A. BEMPORAD

INTRODUZIONE.

Le osservazioni qui comunicate e discusse formano la continuazione e in un certo senso la conclusione della serie di misure iniziata nel 1904 col fotometro a cuneo di Toepfer e l' equatoriale Cooke di 15 cm. di apertura e 223 cm. di distanza focale appartenenti all' Osservatorio di Catania.

Rimandando alle note precedenti [1]) per quanto riguarda il metodo d' osservazione e il grado di approssimazione che ci siamo sforzati di raggiungere, diremo qui soltanto che il numero (226) delle notti d' osservazione del 1911 riuscì leggermente inferiore a quello (240) ottenuto nel 1910, mentre notevolmente maggiore fu il numero dei confronti raccolti (circa 2500 contro 1539 nel 1910) confermando il proponimento già espresso un anno prima [2]) circa la convenienza e la possibilità di aumentare la durata media dei turni d' osservazione. Fra questi hanno larga parte i turni eseguiti nella seconda metà della notte, come risulta dal seguente prospetto.

Giorni d' osservazione nel 1911.

	col 1° turno solo	col 2° turno solo	con ambedue i turni	in tutto giorni
Gennaio . . .	5	4	5	14
Febbraio . . .	6	7	5	18
Marzo	6	4	5	15
Aprile	6	6	2	14
Maggio. . . .	5	12	—	17
Giugno	7	4	14	25
Luglio	4	9	10	23
Agosto	14	3	12	29
Settembre . .	16	1	2	19
Ottobre. . . .	8	1	10	19
Novembre. . .	1	9	4	14
Dicembre . . .	8	7	4	19
Anno	86	67	73	226

[1]) V. *Memorie della Soc. degli Spettrosc. ital. 1908, 1909, 1910* e inoltre *Atti dell' Accad. Gioenia di scienze naturali in Catania,* Serie 5ª, Vol. V.

[2]) Ultima nota citata, pag, 1.

Nel 1912, in parte per la contrarietà del tempo, in parte per l'abbandono di alcune variabili, fu minore — relativamente — il numero dei turni e dei giorni di osservazione (78 fino al 19 luglio), maggiore invece, sempre relativamente, il numero dei confronti (oltre 1200).

Vennero osservate in tutto 16 variabili, fra cui due stelle nuove (Lacertae e Geminorum 2), 6 variabili a lungo periodo (o Ceti, U e V Virginis, R Hydrae, S Ursae minoris, R Cassiopeiae), 4 a corto periodo (W Virginis, SS Hydrae, Y Ophiuchi, δ Cephei), 3 variabili ad eclisse (U Cephei, RZ Cassiopeiae, β Lyrae) e una variabile di tipo ignoto (SS Persei). Inoltre vennero osservate le due comete di Quénisset (1911 f) e di Brooks (1911 c), e in fine varie coppie di circumpolari per lo studio del cuneo.

Molto tempo occupò la determinazione delle grandezze delle stelle di confronto usate nel 1910 per la cometa di Halley [1]) e molto di più la determinazione analoga per le 91 stelle di confronto adoperate nel 1911 per la cometa di Brooks. Una riosservazione delle stelle di confronto usate da diversi osservatori per la Nova Lacertae venne iniziata nel 1912, ma non potè venir condotta a termine [2]).

La prima riduzione delle osservazioni, cioè la formazione delle medie dei tempi e delle letture corrispondenti ai singoli confronti venne eseguita dai sig.ri G. Pastore e G. Sciuto nel R. Osservatorio di Catania, tutti i successivi calcoli di riduzione e i confronti coi risultati di altri osservatori vennero eseguiti dallo scrivente a Capodimonte.

Fra i risultati principali delle presenti ricerche possiamo annoverare:

1. La determinazione del coefficiente di *estinzione relativa* in varie direzioni attorno all'Osservatorio di Catania nel 1911-12. L'estinzione trovata si ragguaglia al *triplo* di quella di Potsdam per la direzione verso Est (Mira Ceti, Decl. — 3°), al *quadruplo* per la direzione verso NW (Nova Geminorum 2, Decl. + 32°), al *sestuplo* per la direzione verso N (δ Cephei Decl. + 57°, osservazioni in culminazione superiore e inferiore), con andamento ben determinato e conforme alle condizioni locali.

2. Il tracciamento delle curve di luce di 15 variabili e della cometa di Brooks colla constatazione — suffragata dal confronto con altre serie di osservazioni — di oscillazioni secondarie per la variabile U Cephei attorno al minimo, per le variabili W Virginis e δ Cephei lungo il ramo discendente, per Y Ophiuchi poco prima del minimo e del massimo. Per la cometa di Brooks venne constatato il sensibile aumento di luminosità dopo il passaggio al perielio. Per molto variabili infine vennero ottenuti nuovi elementi.

3. Il rinvenimento della nuova variabile SS Hydrae e la determinazione dei relativi elementi.

Nella parte I del presente lavoro comunichiamo nella solita forma i risultati delle singole osservazioni nell'ordine in cui vennero eseguite, nella II parte procediamo alla di-

[1]) Queste osservazioni non vengono qui pubblicate perchè già comunicate altrove. Cfr. Memorie della Soc. degli Spettrosc. ital. 1911 pag. 163.

[2]) Nel seguente elenco delle stelle osservate comunichiamo per la Nova Lacertae solo le stelle di cfr. da noi adoperate durante le osservazioni della Nova. L'elenco delle stelle adoperate da altri osservatori e da noi riosservate (1′, 2′, 3′, ... 10′) viene inserito nella riduzione delle osservazioni della Nova Lacertae. Altrettanto dicasi per le stelle di confronto delle due comete.

scussione dei risultati, vale dire alla formazione delle grandezze delle stelle di confronto, al tracciamento delle curve di luce ecc.

Nell'elenco seguente riassumiamo le caratteristiche principali delle variabili osservate (quali risultano dalle nostre osservazioni) e le grandezze delle relative stelle di confronto secondo varie fonti [1]).

*	BD	Posizione 1855.0	Colore	Grandezza stellare BD	Hagen	PD	HP	Cat.	NOTE
U Cephei	+81.°025	$0^h 49^m 39^s$ +81° 5'.6	—		Max. 7.4		Min. 9.0		Var. ad eclisse
* di cfr. 1	+81.27	0 50 56 +81 19.3	—	8.6	8.4	—	8.44	8.47	Periodo $2^d\ 11^h\ 50^m$
2	+81.30	0 52 29 +81 10.9	—	8.3	8.1	—	8.08	7.85	
SS Persei	+49 499	1 46 44 +49 46.2	—	—	—	—	—	—	
1	+50.379	1 42 58 +50 4.7	GW—	6.1	—	5.96	—	—	
2	+49.496	1 46 34 +49 47.5	—	9.5	—	—	—	—	
3	+49.491	1 45 33 +49 34.6	RG	7.0	—	6.88	—	—	
o Ceti	— 3.353	2 12 1 — 3 38.3	—		Max. 3.3		Min. 9.6		Mira Ceti
1	— 3.336	2 5 24 — 3 4.3	gb	5.9	5.7	—	5.72	*5.72*	A lungo periodo
2	— 3.355	2 12 11 — 3 38.2	b	9.0	9.2	—	9.08	9.26	(331^d)
3	— 3.374	2 17 38 — 3 26.4	»	6.7	6.3	—	6.36	6.26	
4	— 3.347	2 10 35 — 3 27.2	»	9.0	9.3	—	9.36	9.35	
RZ Cass.	+69.179	2 35 56 +69 1.2	—		Max. 6.7		Min. 8.2		Var. ad eclisse
1	+69.171	2 28 47 +69 3 9	—	8.0	—	—	—	*8.0*	Periodo $1^d\ 4^h\ 41^m$
Nova Gem. 2	—	6 45 29 +32 19.1	—	—	—	—	—	—	Stella nuova
1	+32.1414	6 40 14 +32 45.6	G	5.8	—	5.84	5.88	6.36	
2	+33.1433	6 47 29 +33 52.6	WG+	6.3	—	6.18	6.01	6.47	
3	+32.1433	6 44 41 +32 41.3	GW—	7.0	—	7.22	6.89	*7.22*	
U Virginis	+ 6.2664	12 43 45 + 6 20.6	—		Max. 8.6		Min. 13		A lungo periodo
1	+ 5.2682	12 42 5 + 5 58.3	—	8.2	8.2	—	—	7.88	(207^d)
3	Hagen 11	12 43 36 + 6 20.1	—	—	9.9	—	—	10.95	
4	+ 6.2666	12 44 27 + 6 8.7	—	9.0	9.1	—	—	9.94	
W Virginis	— 2.3683	13 18 33 — 2 37.4	—		Max. 9.2		Min. 10.3		A corto periodo
1	— 2.3684	13 18 39 — 2 47.1	—	8.0	7.5	—	7.58	7.13	($17^d.271$)
2	— 2 3695	13 23 23 — 2 18.2	—	7.3	—	—	7.00	*7.00*	
3	— 2.3679	13 16 8 — 2 47.2	—	9.6	10.3	—	—	9.98	
a	— 2.3689	13 21 49 — 2 12.6	—	9.0	9.5	—	9.46	9.15	
b	— 3.3462	13 16 56 — 3 32.6	—	7.0	—	—	7.07	7.01	
V Virginis	— 2.3686	13 20 19 — 2 25.2	—		Max. 8.9		Min. < 13		A lungo periodo
a	— 2.3687	13 20 27 — 2 41.4	—	9.7	9.9	—	—	11.06	(251^d)
b	— 2.3689	13 21 49 — 2 12.6	—	9.0	9.5	—	9.46	9.15	
R Hydrae	—22.3601	13 21 48 —22 31.8	rg		Max. 4.5		Min. 9.5		A lungo periodo
1	—22.3600	13 21 19 —22 25.0	—	9.0	9.2	—	—	8.98	(390^d)
3	—22.3603	13 21 29 —22 44.7	—	9.0	9.5	—	9.34	*9.34*	
4	—21.3738	13 27 38 —21 17.0	—	6.5	7.1	—	7.13	7.20	
5	—21.3736	13 27 29 —21 52.6	—	7.5	7.6	—	7.64	*7.64*	
6	—22.3630	13 29 12 —22 52.3	—	7.0	7.2	—	7.14	6.96	
L Hydrae	—22.3554	13 11 2 —22 24.0	—	3.0	—	—	3.32	3.32	A corto periodo
SS Hydrae	—22.3604	13 22 33 —22 53.8	—		Max. 7.5		Min. 7.8		($8^d.25$)

[1]) Hagen = Atlas Stellarum variabilium. Berolini I. Dames, 1899.
HP = A Photometric durchmusterung... by E. C. Pickering. Annals of Harvard College, Vol. 45.
PD = Photometrische Durchmusterung. Generalkatalog von G. Müller und P. Kempf. Public. des astrophys. Observ. zu Potsdam, Bd. 18. 1907.
Cat. — Osservazioni fotometriche eseguite a Catania.

	BD	Posizione 1855.0	Colore	GRANDEZZA STELLARE BD	Hagen	PD	HP	Cat.	NOTE
S Ursae min.	+79 467*a*	$15^h 35^m 19^s$ +79° 7′.2	g		Max. 8.5		Min. 11.2		A lungo periodo
1	+78.518	15 31 43 +78 45.2	—	8.4	—	—	8.36	8.54	(325^d)
2	+79.467	15 35 19 +79 6.2	—	10.6	—	—	10.71	10.36	
3	+78.510	15 23 8 +78 54.6	WG—	7.2	—	7.40	7.82	*7.40*	
4	+78.519	15 36 33 +78 47.8	—	9.0	—		8.92	9.14	
Y Oph.	— 6.4672	17 41 52 — 6 6.2	bg		Max. 6.0		Min. 6.6		A corto periodo
1	— 6.4669	17 43 55 — 6 13.1	—	8.3	—	—	—	sosp.	(17^d . 128)
2	— 5.4523	17 15 29 — 5 53.4	gb	7.2	6.9	—	6.89	6.92	
3	— 5.4519	17 14 54 — 5 13.4	b	6.7	6.9	—	6.92	6.90	
β Lyrae	+33.3223	18 44 44 +33 11.8	—		Max. 3.5		Min. 4.4		Var. a eclisse
1	+32.3228	18 44 29 +33 23.5	GW—	5.5	—	5.38	5.18	*5.38*	Periodo $12^d\ 22^h\ 4^m$
2	+33.3224	18 14 46 +33 10.7	—	8.5	—	—	—	7.19	
3	+32.3227	18 44 23 +32 38.7	W—	6.3	—	6.12	5.87	5.95	
4	+33.3215	18 44 6 +33 32.3	W+	7.5	—	7.06	6.89	7.18	
5	+31.3360	18 42 30 +31 36.0	GW—	6.0	—	6.28	5.75	6.13	
δ Cephei	+57.2548	22 23 48 +57 40.4	gb		Max. 4.0		Min. 1.9		A corto periodo
1	+57.2475	22 5 50 +57 29.3	G+	4.1	—	3.60	3.70	4.09	($5^d\ 8^h\ 47^m$)
2	+57.2508	22 15 27 +57 40.8	G—	7.2	—	6.52	6.53	7.14	
3	+57.2547	22 23 47 +57 39.4	W+	7.5	—	6.61	—	*6.61*	
Nova Lac.	—	22 29 56 +51 58.0	—	—	—	—	—	—	Stella nuova
1	+51.3420	22 29 49 +51 59.5	—	8.7	—	—	—	8.60	
2	+51.3396	22 24 7 +51 40.0	WG—	6.7	—	6.66	6.60	*6.66*	
3	+51.3417	22 29 12 +51 47.6	—	9.4	—	—	—	9.49	
4	+51.3460	22 38 48 +51 45.1	G	7.0	—	6.50	6.66	6.64	
R Cass.	+50.4202	23 51 4 +50 34.9	gr		Max. 6.8		Min. < 11		A lungo periodo
1	+51 3739	23 48 15 +51 56.0	WG	6.5	6.6	6.77	—	*6.77*	(432)
2	+50.4203	23 51 14 +50 31.0	—	9.0	9.3	—	—	9.01	
3	Hagen 51	23 51 31 +50 30.7	—	—	11.1	—	10.98	10.44	
4	+50.4193	23 49 19 +50 41.1	—	8.7	8.9	—	—	8.59	
5	+50.4201	23 51 2 +50 35.2	—	9.5	11.3	—	11.36	10.39	

N. B. Le sigle colorimetriche in carattere maiuscolo (W, G...) sono semplicemente desunte dalla *Photometrische Durchmusterung* (PD), quelle in carattere minuscolo corrispondono all' apprezzamento personale dell' osservatore.

PARTE I.

LE OSSERVAZIONI.

*	I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
			h m	°					
RZ	1		8 15.9	31.8	6	9	43.73	41.99	—0.28
U	1		8 40.1	45.8	6	8	44.28	38.35	—0.96
δ	3		9 3.1	53.7	10	8	64 24	60.09	—2.30
RZ	1		9 33.0	34.2	6	9	43.73	42.65	—0.18
U	1		9 55.1	48 0	6	8	42.29	37.49	—0.78
RZ	1		10 17.9	36.8	6	8	48.00	44.32	—0.60
U	1		10 35.9	49.4	6	8	39.85	40.37	+0.08

Gennaio 1. RZ Cassiop., U Cephei, δ Cephei.
Cielo I. In ultimo salgono nubi da W.

Gennaio 3. δ Cephei. S Ursae minoris, R Hydrae.
Cielo 1 o 2. Giornata nuvolosa e piovosa. Serata splendida, ma con rapide alternative di sereno e nuvolo.

δ	3	8 51 9	53.3	10	8	63.03	50.39	—2.05
S	1	16 43.1	47.4	8	9	36.33	36.27	—0.01
R	2	17 58.9	60.9	6	9	54.18	40.69	—2.19

Gennaio 12. S Ursae minoris. R Hydrae.
☾ di 12 g. — Nuvole sparse a N.

S	1	16 29.7	46.7	9	13	37.56	38.51	+0 15
R	2	18 4.9	60.3	8	9	53.17	41.79	—1.85

Gennaio 13. δ Cephei, o Ceti.
Cielo 1. Nuvole a S e NW. In ultimo nuvole vaganti da W a E ☾ di 13 g.

δ	3	8 18.6	53.7	12	9	61.46	50.06	—1.85
o	1	8 55.6	51 2	9	8	29.83	52.01	+3.60
o	2	»	»	9	6	»	29.17	—0.11

Gennaio 14. δ Cephei.
Cielo 1. Osservazioni contrastate da nuvole.

δ	3	7 23.7	47.4	7	5	60.10	49.44	—1.73

Gennaio 19. δ Cephei, o Ceti, R Orionis, R Cassiop. S Ursae minoris.
Cielo 3. Trasparenza eccezionale.

δ	3	7 32.6	51.2	11	10	62.85	51.16	—1.90
o	1	8 7.7	47.6	9	8	33.76	58.36	+3.99
o	2	»	»	9	7	»	33.78	0 00
R_o	2	8 49 7	29.6	8	7	30.45	52.34	+3.55
R_o	1	»	»	8	10	»	35,24	+0.78
R_o	1	9 37.0	58 3	8	8	24.80	45.45	+3.34
R_o	2	»	»	8	9	»	31.59	+1.10
S	1	17 55.4	42.8	9	11	39.18	39.39	+0.03

Cennaio 22. S Ursae minoris.
Cielo 1. Osservazioni interrotte da nubi.

S	1	16 29.3	45.1	9	8	38.23	38.50	+0 04

Gennaio 23. δ Cephei, o Ceti.

δ	3	7 39.2	54.7	12	10	64.15	51.23	—2.10
o	1	9 20.3	60.7	8	9	32.18	55.44	+3.77
o	2	»	»	8	7	»	31.65	—0.09

Gennaio 24. R Hydrae, U Virginis.
Cielo 3. In ultimo nubi a E.

R	2	16 17.1	61.7	7	8	52.63	42.60	—1.63
U	3	17 55.9	30.7	8	8	21.78	24.04	+0 73
U	4	»	»	8	8	»	30.73	+1.45

Gennaio 25. S Ursae minoris, δ Cephei.
In ultimo immagini molto agitate. Differenza di colore molto pronunziata fra δ Cephei e il compagno.

S	1	17 5.9	43.5	8	10	38.54	38.39	—0.03
2	3	17 24.5	—	8	8	28.02	47.16	+3.10
2	1	»	—	8	6	»	39.17	+1.81
δ	3	17 56.1	73.4	12	8	57.85	47.50	—1.68

Gennaio 26. U Cephei, RZ Cassiop., Nova Lacertae.
Cielo 3. Verso le 14^h oculare appannato.

U	1	7 15.5	46.2	6	6	44.93	42.22	—0.44
RZ	1	8 8.7	34.9	9	11	49.09	42.07	—1.14
U	1	8 28.2	48.4	6	10	40.83	39.89	—0.15
N	1	8 49.0	66.2	6	9	35.03	32.37	—0.43
U	1	9 31.4	50.6	5	7	34.44	37.10	+0.43
U	1	9 41.1	51.0	4	6	33.10	38.37	+0.85
RZ	1	10 2.8	43.3	7	8	16.88	41.49	—0.88
U	1	10 29.8	52 8	7	8	31.67	37.65	+0.97
RZ	1	10 55.6	47.8	6	8	40.45	39.98	—0.08
U	1	11 23.6	54.8	7	9	29.14	36.70	+1.23
RZ	1	11 51.0	52.8	6	9	37.30	37.58	+0.05
U	1	12 16.0	56.6	6	10	28.20	35.52	+1.19
RZ	1	12 41.3	57.1	6	10	42.33	36.92	—0.88
U	1	13 10.9	58.2	6	9	34.32	35.79	+0.24
RZ	1	13 36.9	61.5	7	8	14.28	37.98	—1.02
U	1	14 3.1	59.5	7	11	37.51	34.11	—0.55

Gennaio 27. Nova Lacertae, δ Cephei, o Ceti.
Fumo eruttivo dell' Etna a W, con pioggia di cenere. Chiarore del crepuscolo nelle prime osservazioni della Nova.

N	1	6 28.4	46 6	7	10	38.12	35.79	—0.38
δ	3	7 40.3	56.2	11	8	68.79	52.89	—2.58
N	1	8 4,6	60.7	7	8	39.20	36.21	—0.48
o	1	8 36.8	56.1	9	8	34.76	57.63	+3.71
o	2	»	»	9	9	»	35.23	+0.08
δ	1	17 58 9	72.4	12	8	66.36	50.86	—2.51

*		T. M. Catania	Dist. zen.	N.		Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
I	II			I	II			
		h m	°					
N	1	7 43.3	58.2	8	11	35.99	34.33	—0.27
δ	3	8 32.0	63.0	11	10	65.32	51.46	—2.25
R_c	1	9 1.1	58.2	9	8	30.03	47.69	+2.87
R_c	2	»	»	9	9	»	33.10	+0.50
R_o	2	9 47.1	34.7	9	9	28.86	52.67	+3.86
R_o	1	»	»	9	8	»	34.68	+0.94
S	1	17 30 5	42.5	5	8	40.57	40.01	—0.09
S	3	17 54.8	72.4	11	9	64.33	50.64	—2.22

Gennaio 29. Nova. δ Cephei. Nuvole a S.

N	1	7 47.8	59.4	8	11	35.83	34.34	—0.24
δ	3	8 30.2	63.3	11	8	62.64	50.52	—1.97

Febbraio 2. S Ursae minoris. δ Cephei. Nova.
A 16^h 30^m nuvole a S. In ultimo chiarore dell'alba

S	1	16 57.2	42.8	6	8	38.55	38.59	+0.01
2	1	17 10.4	—	8	7	27.95	37.93	+1.62
2	3	»	—	8	7	»	44.41	+2.67
δ	3	17 40.1	71.9	11	8	61.93	47.55	+2.33
N	1	18 6.5	73.6	4	6	29.28	29.11	—0.03

Febbraio 5. R Hydrae. δ Cephei. Nova.
Cielo 3. In ultimo chiarore dell' alba.

R	2	17 17.2	61.6	8	10	51.53	42.90	—1.40
δ	1	17 41.6	70 6	6	8	61.13	51.60	—1.55
N	1	18 0.9	72.9	4	6	35.03	34.92	—0.02

Febbraio 6. Nova. δ Cephei. o Ceti. R Orionis.
☾ di 8 g. quasi nel verticale di o Ceti.

N	1	8 31.8	69.5	5	6	34.78	34.77	0.00
δ	3	8 52.2	69.3	8	10	63.93	50.85	—2.12
o	1	9 23.9	71.2	9	6	28.04	52.50	+3.97
o	2	»	»	9	7	»	29.58	+0.25
R	2	10 26.1	45.9	8	7	27.48	49.90	+3.64
R	1	»	»	8	7	»	32.62	+0.83

Febbraio 7. RZ Cassiop., U Virginis, δ Cephei. Nova.
Cielo 1. Nuvole a SE e N. Condizioni mutevoli.

RZ	1	7 36.9	35.8	6	9	53.43	45.33	—1.31
U	4	17 14.4	38.8	8	7	29.07	33.15	—0.66
U	3	»	»	8	9	»	26.35	—0.44
δ	1	17 42.1	69.7	6	8	67.33	52.32	—2.43
N	1	17 58.8	72.2	6	9	35.72	36.28	+0.09

Febbraio 8. S Ursae minoris.
Sul far del giorno nuvole su tutto il cielo.

S	1	16 46.6	42.5	9	8	40.17	42 23	+0.33
2	1	17 3.2	—	8	7	28.76	41.64	+2.09
2	3	»	—	8	8	»	49.39	+3.35

Febbraio 10. U Cephei. R Hydrae. δ Cephei. Nova.
A 6^h 30^m vento ff. nuvole a SE.
1° turno interrotto da nubi. Cielo 3. ☾ di 11 g.

U	1	7 8 5	44.7	8	10	42.99	40.36	+0.43
U	1	7 23.5	48.2	3	3	43.23	42.10	+0.18
R	2	17 5.1	62.0	8	8	48.47	42.93	—0.90
δ	1	17 31.9	69.6	10	9	61.48	50.17	—1.83
N	1	17 50.0	71.8	8	8	34.02	34.86	+0.14

Febbraio 15 δ Cephei. Nova.
Cielo 3. ☾ di 16 g.

δ	3	16 59.0	70.9	10	8	61.45	49.88	—1.88
N	1	17 31.4	71.7	6	8	30.73	32.35	+0.26
2	1	17 44.5	—	6	10	46.47	32.22	—2.31

Febbraio 17. o Ceti. R Cassiopeiae, R Orionis, S Ursae minoris, δ Cephei. Nova.
1° turno: immagini molto agitate per R Cassiop. In ultimo nuvole basse a N e E.
2° turno: veli estesi in alto. ☾ di 18 g. Immagini agitate.

o	3	7 39 4	60.2	9	8	32.40	54.17	+3.53
o	2	»	»	9	7	»	34.22	+0.29
R_c	1	9 8.6	70.1	8	8	39.15	48.37	—1.50
R_c	2	»	»	8	7	»	34.42	+0.77
R_o	1	9 38.2	—	7	9	28.22	34.89	+1.08
S	1	10 9.2	57.7	9	9	34.35	37.14	+0.45
δ	1	17 12.1	68.8	10	10	68.37	51.11	—2.80
N	1	17 31.7	70.7	7	8	33.84	35.08	+0.20
2	1	17 44.6	—	8	9	48 54	37.16	—1.85

Febbraio 18. o Ceti. Nova. ⊹ di cfr. per U Cephei.

o	3	7 51.0	62.9	9	8	31.88	51.64	+3.21
o	2	»	»	9	7	»	34.17	+0.37
N	1	8 23.1	74.2	8	8	34.19	35.88	+0.27
2	1	35.8	—	7	8	47.66	36.35	—1.83
3	1	9 21.1	—	9	9	49.96	38.85	—1.80
3	2	»	»	9	10	»	43.02	—1.13

Febbraio 19. RZ Cassiopeiae.
Nuvole basse a S. Cielo 2 poi 3.

RZ	1	7 23.8	38.1	9	9	50.30	44.04	—1.02
RZ	1	7 42.9	39.5	8	9	51.08	44.85	—1.01
RZ	1	8 3.6	41.2	8	8	48.60	44.61	—0.65
RZ	1	9 0.6	46.0	8	9	42.44	43.13	+0.11
RZ	1	9 16 1	47.4	6	6	42.48	44.56	+0.34
RZ	1	9 30.0	48.6	6	6	44.38	45.46	+0.18
RZ	1	9 43.9	49.8	6	6	42.63	43.44	+0.13
RZ	1	9 55.1	50 9	6	6	44.87	45.14	+0.04
RZ	1	10 9.9	52.2	6	6	47.14	44.38	—0.45
RZ	1	10 25.5	53.5	6	6	48.63	44.43	—0.68
RZ	1	10 41.6	54.9	6	6	49.14	45.88	—0.53
RZ	1	10 53.2	55.9	6	6	48.35	43.73	—0.75
RZ	1	11 10.0	57.3	6	6	49 12	42.98	—1.00
RZ	1	11 24.6	58.5	5	6	49.62	43.93	—0.92
RZ	1	11 43.2	60.0	6	6	46.98	40.50	—1.05
RZ	1	11 56.2	61.0	6	7	47.95	41.03	—1.12

Febbraio 21. δ Cephei. Nova.
Cielo 2. ☾ di 22 g.

δ	3	17 29.6	65.1	8	7	63.95	52.93	—1.79
N	1	17 47.4	66.7	4	6	32.75	34.88	+0.35

Febbraio 22. o Ceti, R Cassiop., δ Cephei. R Orionis, ⊹ di cfr. per U Cephei. S Ursae minoris.

o	3	7 31.2	62.4	9	9	32.10	54.37	+3.61
o	2	»	»	9	8	»	34.88	+0 45
R_c	1	8 6.7	64.5	9	8	39.98	46.25	+1.02
R_c	2	»	»	9	10	»	33.71	—1.02

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
		h m	°					
δ	3	8 37.6	73.9	10	8	62.69	49.74	−2.10
R_o	1	9 17.5	44.9	9	10	27.28	34.07	+1.10
3	1	10 47.6	—	8	8	49.63	40.73	−1.44
3	2	»	—	8	8	»	36.58	−2.11
S	1	11 26.1	53.3	8	8	31.40	35.15	+0.61
2	1	11 41.8	—	9	7	25.11	35.43	+1.67
2	3	»	—	9	9	»	43.22	+2.94

Febbraio 23. o Ceti. R Cassiop., U Virginis. R Hydrae, Nova.

o	3	8 12.9	70.4	8	7	27.54	48.03	+3.32
o	2	»	»	8	10	»	28.78	+0.20
R_c	1	8 51.5	71.0	8	10	37.23	42.88	+0.92
R_c	2	»	»	8	9	»	30.65	−1.07
U	3	16 44.8	50.4	9	8	30.54	22.34	−1.33
U	4	»	»	9	8	»	30.10	−0.07
R_H	2	17 9.0	66.2	6	8	40.53	38.09	−0.36
N	1	17 30.8	67.9	8	9	30.64	30.90	+0.04

Febbraio 24. o Ceti. R Cassiop.
Cielo 1. Sospetto di nuvole dalle 8^h in poi.

o	3	7 31.7	63.7	8	8	32.83	52.24	+3.15
o	2	»	»	8	8	»	33.42	+0.10
R	1	8 14.6	66.7	8	8	36.40	42.41	+0.97
R	2	»	»	8	9	»	29.27	−1.16

Febbraio 25. U Cephei, Nova.
Cielo 1 in ambedue i turni.

U	1	7 15.3	50.0	6	6	38.23	42.39	+0.67
U	1	28.3	50.5	6	6	38.37	43.19	+0.78
U	1	41.7	50.6	6	6	38.75	44.84	+0.99
U	1	59.1	51.6	6	6	37.00	44.52	+1.22
U	1	8 11.8	52.1	6	6	36.52	43.45	+1.12
U	1	25.6	52.6	6	7	35.84	42.54	+1.09
U	1	43.7	53.3	6	7	33.65	43.86	+1.67
U	1	57.6	53.8	6	6	36.80	43.83	+1.14
N	1	16 48.4	72.1	8	6	33.18	34.64	+0.24
2	1	17 2.0	—	9	8	49.51	37.31	−1.98
N	1	20.0	68.2	9	8	34.38	35.66	+0.21
2	1	29.8	—	6	7	42.38	31.83	−1.71

Febbraio 26. o Ceti. R Cassiop. RZ Cassiop.
Cielo 2, poi 1. Dopo le 13 nuvole passeggiere, poi le immagini si fanno così cattive da impedire qualunque utile osservazione. Il giorno dopo sbalzo di 11^{mm} nel barometro, vento fortissimo, pioggia e neve sull' Etna.

o	3	7 50.1	68.4	10	8	30.67	49.94	+3.13
o	2	»	»	10	9	»	29.87	−0.13
R	1	8 23.0	68.8	8	8	39.27	45.27	+0.97
R	2	»	»	8	9	»	31.07	−1.33
RZ	1	9 24.4	50.6	6	6	52.44	43.99	−1.37
RZ	1	37.5	51.7	6	6	54,27	46.44	−1.27
RZ	1	49.0	52.7	6	6	53.54	44.88	−1.40
RZ	1	10 8.8	54.5	7	7	51.30	43.14	−1.32
RZ	1	23.9	55.8	6	4	52.87	43.88	−1.46
RZ	1	37.3	56.9	7	7	52.04	44.36	−1.25
RZ	1	56.2	58.5	6	7	50.66	42.79	−1.28
RZ	1	11 8.8	59.5	6	6	52.14	45.33	−1.10
RZ	1	31.1	61.2	12	12	50.50	44.10	−1.04 [1])
RZ	1	48.5	62.5	6	6	50.42	45.05	−0.87
RZ	1	12 7.1	63.9	6	6	46.13	42.13	−0.65
RZ	1	19.8	64.7	6	6	47.35	44.27	−0.50
RZ	1	32.4	65.6	6	6	45.94	42 78	−0.51
RZ	1	47.4	66.5	6	6	42.70	42.55	−0.02
RZ	1	13 0.2	67.3	6	6	40.60	42.43	+0.30
RZ	1	24.5	68.6	6	6	38.54	39.77	+0.20

[1]) Media di 2 cfr. consec. con scarti opposti in condizioni sospette.

Febbraio 27. Nova.
A intervalli vento forte. Immagini agitate.

N	1	17 10.4	68.5	8	8	35.53	38.28	+0.45
2	1	17 24 2	—	8	8	52.47	38.57	−2.25

Febbraio 28. S Ursae minoris, δ Cephei. Nova.
Vento forte in tutto il giorno, che solleva grandi masse di polvere. Immagini agitatissime di prima sera, tali da rendere impossibile l' osservazione. Immagini agit. anche in ultimo.

S	1	16 4.1	41.9	8	8	35.62	40.27	+0.75
2	1	21.1	—	8	8	27.14	40.08	+2.10
2	3	»	—	8	8	»	46.65	+3.16
δ	3	51.7	66.3	8	8	70.08	54.98	−2.45
N	1	17 11.8	67.8	8	8	34.84	36.57	+0.28
2	1	22.1	—	8	9	48 89	38.42	−1.70

Marzo 1. o Ceti, R Cassiop., R Orionis.
Cielo 2. In ultimo salgono nubi da N e W.

o	2	7 46.0	69.3	8	9	31.19	31.96	+0.12
R_c	1	8 19.1	69.8	8	8	42.12	47.88	+0.93
R_c	2	»	»	8	9	»	33.44	−1.41
R_o	1	9 30.2	52.1	6	6	28.17	33.51	+0.83

Marzo 4. R Cassiop., R Hydrae, U Virginis. δ Cephei. Nova.
Cielo 1 poi 2. Primo turno interrotto da nubi. Il movimento dell' equatoriale non funziona bene.

R_c	2	7 51.8	67.8	3	4	42.60	32.60	−1 62
R_H	2	15 49.2	62.6	8	8	47.43	44.14	−0.53
U	4	16 25.1	45.7	9	8	37.70	32.53	−0 84
U	3	»	»	9	7	»	26.02	−1.89
δ	3	16 55.5	64.1	6	5	61.98	52.66	−1.51
N	1	17 19.8	62,0	8	9	34.61	36.37	+0.29

Marzo 5. o Ceti, R Cassiop., δ Cephei. Nova.
Il movimento dell' equatoriale non funziona affatto. Dubbio di contatto colle lamine nelle osserv. di o Ceti.

o	2	7 43.3	72.2	7	10	29.60	31.89	+0.37
R	1	8 7.4	70.4	8	8	44.47	48.95	+0.73
δ	3	16 41.5	65.2	8	6	70.78	55.32	−2.51
N	1	17 4.5	66.2	7	8	35.63	37.64	+0.32
2	1	17 19.8	—	8	8	50.59	38.50	−1.96

Dal 6 al 12 Marzo dense nuvole persistenti.

Marzo 12. U Virginis, δ Cephei, Nova.
Cielo 1. (caliginoso). Nuvole a SW e a N. ☾ di 12 g.
Misure della Nova incerte pel forte chiarore del campo.

U	4	16 48.2	55.2	9	9	34.27	27 74	−1.06
U	1	»	»	9	8	»	40.66	+1.04
δ	3	17 15.5	57.9	8	8	61.35	48.02	−2.16
N	1	30.2	58.9	4	5	23.88	26.19	+0.37

* I II	T. M. Catania	Dist. zen	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Marzo 13. o Ceti. R Cassiop.						
Cielo 1. Dopo le 9^h nuvole sparse per tutto il cielo. ☾ di 13 g.						
Colore di o Ceti. come di R Cassiop. aranciato vivo.						
o 2	7 18.4	73 5	6 4	23.32	22.85	—0.08
R 1	44.7	63.5	7 7	44.52	47.68	+0.51
R 2	»	»	7 8	»	28.89	—2.53
Marzo 15. R Hydrae, U Virginis. S Ursae minoris, δ Cephei. R Cassiop.						
Cielo 3. ☾ di 15 g.						
R_{II} 2	15 10.8	62.9	8 8	44.81	43.73	—0.18
U 1	42 6	45.8	8 6	31.52	41.21	+1.57
U 4	»	»	8 7	»	22.28	—1.50
S 1	16 19 3	41.5	8 8	32.46	39.89	+1.21
2 1	37.6	—	8 7	25.29	41.14	+2 57
2 3	»	—	8 7	»	45.64	+3.30
δ 3	17 3.7	57.9	8 8	63.58	50.98	—2.04
R_c 1	21.3	70.2	8 9	41.88	43.74	+0.30
Marzo 17. R Orionis, ✳ di cfr. per U Cephei, PD 12427—12476, 12610—12646, 12945—12977, δ Cephei, Nova Lacertae, R Cassiop.						
Cielo 1. ☾. Nuvole sparse a SW, che dopo le 10^h si stendono su tutto il cielo. Cielo 2 nel 2° turno. Immagini alquanto agitate.						
R_o 1	8 12.6	49.4	8 9	26.35	35.09	+1 42
3 1	8 53.3	—	8 8	50.22	42.74	—1.21
3 2	»	—	8 8	»	38.62	—1.88
27 76	9 23.7	—	8 8	44 27	70.08	+4.19
10 46	9 41.9	—	9 10	43.71	57.76	+2.28
45 77	10 2.3	—	9 8	47.77	58.40	+1 72
δ 3	16 36 8	70.1	8 8	67.60	52.20	—2.50
N 1	16 54.5	61.1	8 8	34.15	36.45	+0.37
R_c 1	17 10.5	49.3	8 8	43.47	44.61	+0.18
Marzo 18. S Ursae minoris, PD 12427 — 12476, 12610 — 12646, 12945 — 12977.						
Cielo 2. Nuvole a W in principio. Veli leggeri su tutto il cielo dopo le 12^h.						
S 1	8 36.1	56.8	7 9	29.12	35 83	+1.09
2 1	8 50.9	—	8 8	25.90	37.03	+1.80
2 3	»	—	8 7	»	43.66	+2.88
76 27	9 21.1	—	8 8	43.20	69.23	+4.22
46 10	9 41.1	—	8 8	57.06	44.15	—2.09
45 77	10 23.6	—	9 8	58 91	49 92	—1.46
Marzo 19. U Virginis.						
Cielo 1. Cfr. incompleto, interrotto da nubi, ☾ di 19 g.						
U 1	16 28.9	46.1	10 8	39.49	46.25	+1.10
U 4	»	»	10 6	»	33.07	—1.04
Marzo 20. o Ceti.						
o 2	7 31.7	81.3	4 5	22.85	23.52	+0 11
Marzo 25. R Orionis, S Ursae min., U Virginis, R Hydrae, Nova, R Cassiop., δ Cephei.						
Cielo 3, Immagini splendide. Sul far del giorno, nuvole a E.						
R_o 1	8 30.1	58.5	10 9	21.96	31.82	+1.60
S 1	9 2.4	54.4	8 9	29.45	37.88	+1.37
U 1	32.2	45.4	9 9	36.01	43.62	+1.23

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
	h m o					
U 4	9 52.2	45.4	9 8	36.04	29.87	—1.00
R_{II} 2	10 0 1	75.9	8 9	35 03	36.83	+0.29
N 1	16 6.7	63.4	9 9	31.25	34.55	+0.54
2 1	17.5	—	8 8	46.18	34.93	—1.83
R_c 1	35.4	71.1	8 8	43.98	43.18	—0.13
δ 3	51 0	54,6	8 9	61.10	50.82	—1.67
Marzo 26. R Cassiop., ✳ di cfr. per U Cephei e per S Ursae min.						
Cielo 3. Immagini ottime.						
R_c 1	7 37.3	76.7	8 8	42.80	42.31	—0.08
3 1	8 11.6	—	9 8	49.65	42.16	—1.21
3 2	»	—	9 9	»	38.56	—1.80
2 1	8 45 8	—	7 8	26.24	36 96	+1.74
2 3	»	—	7 8	»	43.69	+2.83
Marzo 29. U Virginis, δ Cephei, Nova. R Cassiop.						
Cielo 3. In ultimo chiarore dell' alba.						
U 1	15 47.6	56.4	8 8	33.58	40.86	+1.18
U 4	»	»	8 8	»	29.17	—0 72
δ 3	16 11.9	57.5	8 8	61 14	49.59	—1.87
N 1	33.5	57.5	8 8	31.59	34.71	+0.51
N 2	»	»	8 8	»	46.39	+2.40
R 1	16 52.6	66.7	10 10	42 05	42.80	+0.12
Marzo 30. U Coronae. R Hydrae. ✳ di cfr. per U Cephei.						
Cielo 3.						
U 1	8 34.2	57.4	6 7	38.55	42.81	+0 69
U 1	8 49.9	57.9	6 6	41.62	45.45	+0.62
U 1	9 6.1	58 3	6 6	43 00	47 69	+0.76
U 1	21 6	58.7	7 6	42.84	45.86	+0.49
U 1	37 3	59.1	6 6	43.46	47.50	+0.65
U 1	53.1	59.4	6 7	43.27	47.80	+0.73
U 1	10 7.1	59 7	6 6	41.00	48.69	+1.25
U 1	20.4	60.0	6 6	42 99	47.72	+0 77
R_{II} 2	12 5.2	61.5	8 8	38.46	41.41	+0.48
3 1	49.1	—	8 8	50.92	41.04	—1.60
3 2	»	—	8 9	»	36.30	—2.37
Marzo 31. PD 12427 — 12476, 12610 — 12646, 12745 — 12977, U Virginis, S Ursae minoris, R Cassiop.						
Cielo 1 prima dell' osservazione. C. 2 durante il 1° turno, C. 3 nel 2° turno. Dopo l' osservazione (17^h) si notano veli estesi in gran parte del cielo da E a W.						
27 - 76	9 33.8	—	8 8	40.76	66 72	+4.21
77 - 45	54.9	—	8 8	45.63	56 31	+1.73
10 - 46	10 17 0	—	8 8	44.03	56.38	+2.00
U 1	15 39 6	56.4	8 8	36 11	43.06	+1.13
U 4	»	»	8 9	»	30.18	—0.96
S 2	16 3 4	41.9	9 9	27 72	24 43	—0.53
1 2	17.7	—	8 8	37.58	25.86	—1.90
R_c 1	»	47.1	8 9	»	45.37	+1.26
1 3	16 42.0	—	8 8	43.91	46.24	+0.38
Aprile 3. RZ Cassiopeiae.						
Cielo 2. V. f. Nuvole a W. ☾ nelle prime 3 ore.						
RZ 1	8 1.5	55.7	6 6	51.57	43.83	—1.26
»	16.3	56.9	6 6	52.17	45.56	—1.07
»	30.6	58.1	7 6	50 43	45.11	—0 86

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m o						
RZ	1	8 43.4	59.2	7	6	47.22	44.66	—0.42
»		59.2	60.4	6	6	48 09	44.50	—0.60
»		9 12 5	61 4	5	6	45.97	42.76	—0.52
»		28.9	62.7	4	4	42.25	43.48	+0.20
»		40.7	63.5	6	7	42 59	44.16	+0.25
»		56 4	64.6	6	6	41.25	42.29	+0.17
»		10 9.5	65.5	6	6	41.28	42.30	+0.17
»		22.0	66.3	6	6	42.03	40.98	—0.17
»		39.2	67.3	6	8	41.02	40 70	—0.05
»		56.9	68.3	6	6	46.04	42.79	—0.53
»		11 11.8	69 0	6	6	45 92	42.64	—0.53
»		27 3	69.8	6	6	46.75	41.89	—0.79
»		37.9	70.2	5	6	44.84	40.91	—0.64
»		12 6.2	71 3	6	6	49.45	42.61	—1.11
»		21.6	71.8	6	6	52.07	42.45	—1 54
»		35.3	72.2	6	6	50.37	42.49	—1.28
»		53.4	72.6	6	7	50.72	42.07	—1.40

Aprile 4. ✳ di cfr. per U Cephei.
Osservazione interrotta da nubi.

3	1	8 24.6	—	2	5	50.15	39.85	—1.67
3	2	»	—	2	4	»	37.20	—2.10

Aprile 5. U Virginis. Nova, R Cassiop.
Cielo 3.

U	1	15 34.7	59.1	9	8	36.06	43.36	+1.18
U	4	»	»	9	10	»	31.69	—0.71
N	1	16 14.5	56 2	8	7	34.39	37.41	+0.49
N	2	»	»	8	8	»	49.33	+2.43
R	1	16 37 8	65.0	9	10	45.99	46.56	+0.09

Aprile 6. R Hydrae. S Ursae min. R Cassiop.
Cielo 3.

RH	2	15 19.0	72.5	10	7	37.56	39.60	+0.34
RII	1	»	»	10	9	»	31.89	—0.92
S	2	15 44.3	42 0	8	8	30.08	27.11	—0.48
I	2	59.3	»	8	8	40.02	28.60	—1.85
I	3	»	»	8	9	»	45.87	+0.95
Rc	1	16 23.8	66.4	8	9	45.81	46.63	+0.13

Aprile 7. U Virginis.
Cielo 3. ☾ di 8 g. Osservazione interrotta da nubi.

U	2	14 15.7	46.4	8	9	35.09	52.32	+2.79
U	1	»	»	8	8	»	43.89	+1.43

Aprile 8. PD 12977 — 12745.
✳ di cfr. per U Cephei. Vento forte. ☾ di 9 g.

77 45		9 22.8	—	9	9	44.28	58.26	+2.27
10 45		42.9	—	9	9	48.07	58 72	+1.73
3	1	10 12.7	—	8	9	50.44	42.39	—1.31
3	2	»		8	9	»	38.25	—1.98

Aprile 12. S Ursae minoris. β Lyrae. R Cassiop., δ Cephei. — Cielo 3. ☾ di 13 g.

S	2	14 43.8	41.7	12	9	25.99	24.08	—0.31
β*	1	15 25.0	25.0	8	8	63.67	50.68	—2.11
β*	3	»	»	8	8	»	47.93	—2.55
R	1	15 51.2	67.6	9	9	43.02	45.13	+0.34
δ	3	16 11.1	50.5	9	9	67.06	50.97	—2.61

Aprile 13. U Coronae.

		h m o						
U	1	9 20.1	—	7	7	34.94	47.87	+2.10

Aprile 15. R Orionis, PD 12977, 12745 U Virginis.
✳ di cfr. per U Cephei, β Lyrae.
Cielo 2. ☾ dopo le 9^h.

R	1	8 27.2	74.1	6	7	21.80	32.20	+1.69
10 - 46		46.8	—	6	8	46.52	60.88	+2.33
77 - 45		9 8.3	—	9	10	58.49	48.52	—1.62
U	2	45.1	37.5	9	8	34.46	45.34	+1.77
U	1	»	»	9	9	»	53.53	+3.09
3	1	10 30.1	—	8	8	47.81	40.41	—1.20
3	2	»	—	8	9	»	37.57	—1.66
β*	1	11 14.3	70.6	8	8	56.77	47.63	—1.48
β*	3	»	»	8	8	»	43.74	—2.11

Aprile 16. β Lyrae. Y Ophiuchi. R Cassiop.. Nova.
Osservazioni del 1° turno interrotte da nubi e tutte sospette.
2° turno. Cielo 1. Nuvole estese a S che poi si estendono a tutto il cielo. ☾ di 17 g.

β*	1	15 4.9	25.9	8	8	61.19	51.56	—1.56
β*	3	»	»	8	8	»	48.14	—2.12
Y	1	15 35.7	44.4	8	8	50.24	39.61	—1.72
Y	2	»	»	8	8	»	47.60	—0.43
R	1	15 56 6	64.7	8	9	45.47	47.35	+0.30
N	1	16 12.0	50.2	8	9	34.29	37.61	+0.54

Aprile 18. β Lyrae.
Cielo 1. ☾. Veli a S, nuvole altrove che impediscono fino alle 15^h l'osservazione del minimo di β Lyrae. Posizione assai scomoda.

β*	1	16 5.1	12.4	10	8	66.27	55.64	—1.72
β*	3	»	»	10	8	»	51.51	—2.39
β*	3	16 20.6	9.5	4	7	66.05	52.64	—2.17

Aprile 25. U Virginis, R Hydrae.
In ultimo stanchezza.

U	1	10 15.7	31.8	8	7	32.08	44.15	+1.96
U	2	»	»	8	8	»	52.79	+3.36
R	2	10 54.4	60.5	8	9	33.37	37.80	+0.72
R	1	»	»	8	8	»	31.12	—0.36

Aprile 26, δ Cephei. β Lyrae. Y Ophiuchi. S Ursae min., R Hydrae. Nova.
In ultimo str. a NE e SW. Sospetto di nuvole per R Cassiop.

δ	3	12 23.0	71.0	9	9	58.34	48.54	—1.59
β*	1	54.3	13.8	8	8	59.04	48.97	—1.63
β*	3	»	«	8	8	»	45.75	—2.16
Y	3	13 31.7	51.9	8	8	53.08	46.16	—1.12
Y	2	»	»	8	8	»	46.99	—0.99
S	2	14 5.9	41.7	7	10	26.30	25.24	—0.17
I	2	24.9	—	8	8	37.09	25.91	—1.81
I	3	»	—	8	8	»	43.50	+1.04
R	1	15 0.1	80.8	9	8	34.13	38.89	+0.77
N	1	24.6	51.6	8	9	27.66	31.68	+0.65

*		T. M.	Dist.	N.		Med. in mm.		Δ Gr.
I	II	Catania	zen.	I	II	I	II	

Aprile 29. δ Librae, Y Ophiuchi.
Osservazioni così del 1° come del 2° turno interrotte da nubi.

		h m	°					
δ	1	8 29.8	72.2	6	6	58.49	49.32	−1.49
δ	1	47.0	69.1	6	7	59.70	50.30	−1.52
δ	1	9 3.8	66.2	6	6	57.75	48.93	−1.43
δ	1	20.7	63.5	6	6	59.40	51.34	−1.31
δ	1	35.3	61.1	6	5	55 24	49.63	−0.91
δ	1	10 5.4	56.7	7	6	56.99	50.15	−1.11
δ	1	18.4	55.0	6	6	56.70	50.07	−1.07
Y	3	15 55.5	44.4	2	3	51.95	47.03	−0.80
Y	2	»	»	2	2	»	47.00	−0.80

Maggio 6. U Virginis, R Hydrae, β Lyrae, Y Ophiuchi, R Cassiop. Nova.
In principio ☾ di 8 g. In ultimo chiarore dell'alba. Cielo 2.

U	2	12 49.8	51.2	9	8	28.90	54.15	+4.10
U	1	»	»	9	8	»	46.69	+2.89
RH	2	13 24.4	74.3	8	8	36.88	41.70	+0.78
RH	1	»	»	8	8	»	34.58	−0.37
β*	1	14 5.6	22.0	8	12	60.53	53.26	−1.18
β*	3	»	«	8	10	»	49.79	−1.74
Y	3	14 43.4	43.7	8	8	51.45	49.13	−0.38
Y	2	»	«	8	8	»	49.15	−0.37
Rc	1	15 18.4	59.0	8	9	41.12	48.45	+1.19
Rc	2	»	»	8	9	»	34.76	−1.03
N	1	15 45.5	42 3	8	7	35.18	38.99	+0.62
N	3	»	»	8	7	»	34.28	−0.15

Maggio 9. β Lyrae, Y Ophiuchi, δ Cephei.
Cielo 1. In ultimo veli su tutto il cielo. ☾ di 11 g.

β*	1	12 52.2	34.2	8	9	64.22	53.57	−1.73
β*	3	»	»	8	10	»	49.13	−2.45
Y	3	13 38.9	46.0	8	8	47.90	46.20	−0.28
Y	2	»	»	8	9	»	46.56	−0.22
δ	3	14 5.8	53.0	9	9	66.65	51.01	−2.54

Osservazione penosa per difettoso funzionamento dell'apparato registratore del fotometro e del movimento del Cooke.

Maggio 11, β Lyrae, Y Ophiuchi, δ Cephei, S Ursae min., Nova.

β*	1	12 48.0	33 5	8	7	61.53	53.07	−1.37
β*	3	»	»	8	8	»	49.99	−1.87
Y	3	13 26.3	46.3	8	7	51.08	47.99	−0.50
Y	2	»	»	8	8	»	47 68	−0.55
δ	3	13 57.5	53.1	9	9	64.35	52.12	−1.98
S	2	14 29.0	43.5	9	9	26.83	26.75	−0.01
N	1	15 11.8	44.4	8	9	33.06	38.43	+0.87
N	3	»	»	8	7	»	32.93	−0.02
I	2	15 38.6	—	8	8	38 52	50.63	+1.96
I	4	»	—	8	9	»	50 98	+2.02

Maggio 15. Nova, δ Cephei.
Cielo 2. Fumo dell' Etna in basso a NE.

N	1	14 43.7	46.3	8	8	32.08	38.09	+0.96
N	3	»	»	8	8	»	30.28	−0.29
I	2	15 6.9	—	8	9	38.50	50.38	+1.93
I	4	»	—	8	9	»	49.81	+1.83
δ	3	15 31.2	38.6	9	8	70.58	54.67	−2.58

*		T. M.	Dist.	N.		Med. in mm.		Δ Gr.
I	II	Catania	zen.	I	II	I	II	

Maggio 16. RZ Cassiopejae.
Osservatore stanco. Dopo l' osservazione nuvole a SW su tutto il cielo. Secondo cfr. ostacolato da nubi o da fumo. ☾ di 19 g. dopo le 11h.

		h m	°					
RZ	1	8 32.5	69.5	6	6	45.98	39.45	−1.06
»	1)	9 2.4	70.8	12	13	45.69	40.16	−0.90
»		29.5	71.7	6	6	41.32	36.94	−0.71
»		52.6	72.4	6	6	38.47	35.71	−0 44
»		10 7.0	72.7	6	6	35.30	34 13	−0.19
»		25.0	73.0	6	6	36.15	36.05	−0.02
»		44.4	73.2	6	7	34.44	37.24	+0.45
»		59.6	73.2	6	7	35.42	37.08	+0.27
»		11 25.8	73.2	6	7	37.57	36.96	−0.10
»		40.2	73.1	6	6	39.75	37.79	−0.32
«		12 1.3	72.8	6	7	43.05	38.68	−0 71
»		15.6	72.5	6	6	41.88	38.79	−0.50
»		41.3	71.8	7	7	44.39	38.55	−0.95

1) Media di due confronti ostacolati da nubi con scarti in senso opposto. I relativi valori sono

		8 52.7	70.5	6	6	49.52	41.14	−1.36
		9 12.1	71.1	6	6	45.85	43.17	−0.43

Maggio 17. R Hydrae.
☾ Cielo 1. Osservazione interrotta da nubi.

R	1	12 24.6	70.8	4	4	33.10	33.35	+0.04
R	2	»	»	4	4	»	40.45	+1.19

Maggio 18. R Hydrae, U Virginis.
☾. 4° Cfr. interrotto da nubi, che poi coprono tutto il cielo.

R	2	12 7.5	69.2	8	8	34.97	34.93	−0.01
R	1	»	»	8	8	»	42.21	+1.17
U	3	12 38.1	57.7	7	7	25.40	26.69	+0.21
U	4	»	»	7	6	»	32.41	+1.14

Maggio 19. U Virginis, β Lyrae, Y Ophiuchi, Nova, δ Cephei.
Cielo 2. V. deb. nuv. all' orizzonte. ☾ dopo le 13h.

U	4	12 49.7	60.7	8	9	24.08	32.08	+1.30
U	3	»	»	8	8	»	26.22	+0.35
β*	1	13 27.3	19.4	8	8	59.89	53.08	−1.10
β*	3	»	»	8	8	»	49.38	−1.70
Y	3	13 59.9	43.6	8	8	52 72	49.80	−0.47
Y	2	»	»	8	8	»	50.59	−0.34
N	1	14 33.1	45.5	8	8	32.29	38.41	+1.00
N	3	»	»	8	8	»	33.12	+0.13
I	2	14 56.7	—	9	8	39.43	52.21	+2.07
I	4	»	—	9	8	»	51 70	+1.99
δ	3	15 19.3	38.1	8	8	69.95	51.01	−2.59

Maggio 21. β Lyrae, Y Ophiuchi, S Ursae min. δ Cephei, R Cassiop., Nova, PD 9798—9819.,
Di prima sera nuvolo. ☾ negli ultimi 3 confronti.

β*	1	11 49.5	37.3	8	8	61.90	51.64	−1.66
β*	3	»	»	8	7	»	48.69	−2.14
Y	3	12 22.0	48.6	8	8	51.54	47.21	−0.70
Y	2	»	»	8	8	»	46.92	−0.75
S	2	12 48.0	12.0	8	8	25.00	27.23	+0.36
δ	3	13 9.4	54.2	8	8	65.59	51.64	−2.26
R	1	13 33.3	65.5	8	8	35.02	45.27	+1.66

*		T. M. Catania	Dist. zen.	N.		Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	o					
R	2	13 33.3	65.5	8	9	35.02	31.56	—0.56
N	1	13 59.1	49.5	8	7	30.87	36.33	+0.89
N	3	»	»	8	8	»	30.84	0.00
I	2	14 16.4	—	8	8	37.79	48.60	+1.75
I	4	»	—	8	9	»	49.48	+1.90
'98-19		14 45.2	—	8	8	55.14	50.44	—0.76
Y	3	15 7.6	46.9	8	7	49.88	47.10	—0.45
Y	2	»	»	8	8	»	47.00	—0.47

Maggio 22. β Lyrae. Y Ophiuchi, PD 9798—9819, ✳ di cfr. 1, 2. 4 per la Nova, δ Cephei.
Cielo 2. Nuvole di prima sera, Sospetto di veli per Y Ophiuchi. Posizione assai scomoda per β Lyrae.

β*	1	13 32.3	16.1	8	8	62.74	51.97	—1.75
β*	3	»	»	8	7	»	48.74	—2.27
Y	3	13 57.0	43.7	8	8	46.85	43.89	—0.48
Y	2	»	»	8	7	»	44.21	—0.43
'98-'19		14 23.3	—	8	8	54.19	49.87	—0.70
I	2	14 45.6	—	8	8	37.48	49.97	+2.03
I	4	»	—	8	9	»	49.68	+1.98
δ	3	15 4.9	38.5	8	8	65.16	53.10	—1.96

Maggio 23. U Cephei, β Lyrae, Y Ophiuchi, δ Cephei.
Cielo 1. In ultimo nuv. da NE, lampi frequenti v. mod. Ultimo cfr. fra nubi. Osservatore stanco.

U	1	9 40.8	61.1	9	8	45.65	41.09	—0.74
β*	1	10 7.0	55.6	8	9	59.15	46.36	—2.07
β*	3	«	»	8	9	»	43.62	—2.52
U	1	10 52.3	60.1	9	9	47.75	42.05	—0.93
Y	3	11 13.7	56.2	8	8	47.42	47.27	—0.02
Y	2	»	»	8	8	»	45.60	—0.30
U	1	11 34.9	59.2	9	10	46.60	41.21	—0.55
δ	3	11 54.2	62.5	9	8	61.45	49.24	—1.98
U	1	12 15.6	58.2	8	8	42.07	40.68	—0.23

Maggio 24, β Lyrae, Y Ophiuchi, δ Cephei, S Ursae min. Fuochi dell' Ascensione, con fumo abbondante di prima sera.

β*	1	10 10.3	54.2	8	8	57.28	48.37	—1.45
β*	3	»	»	8	8	»	44.46	—2.08
Y	3	10 38 8	61.1	9	8	47.90	47.21	—0.11
Y	2	»	»	9	10	»	46.21	—0.27
δ	3	11 0.1	68.2	8	8	62 22	48.90	—2.27
S	2	11 21.4	41.5	8	10	24.78	27.50	+0.44

Maggio 25, β Lyrae, δ Cephei, Y Ophiuchi, Nova.
Nuvole a N e W, che si avvertono anche durante le osservazioni di δ Cephei della Nova, e che in ultimo si stendono su tutto il cielo.

β*	1	12 39.3	24.3	8	8	60.26	51.67	—1,39
β*	3	»	»	8	9	»	47.91	—2.00
δ	3	12 58.4	53 6	8	8	70.21	53.47	—2.72
Y	3	13 23.8	44.2	8	8	51.99	48.91	—0.50
Y	2	»	»	8	8	»	49.17	—0.46
N	1	13 49.1	48.6	8	7	31.26	38.19	+1.12
N	3	»	»	8	9	»	32.74	+0.24
I	2*)	14 0 5	—	2	3	38.30	49.73	+1.85
I	4	»	—	2	3	»	50.53	+1.98

*) Cfr. incompleto per nubi.

*		T. M. Catania	Dist zen.	N.		Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.

Maggio 26. Y Ophiuchi, δ Cephei, PD 9798—9819, R Cassiop.
Cielo 3. Osservaz. interrotta da nubi.

		h m	o					
Y	3	13 6.8	44.1	8	8	51.08	48.34	—0.44
Y	2	»	»	8	8	»	49.35	—0.28
δ	3	13 27.2	49.3	9	9	67.02	53.10	—2.26
'98-'19		13 45.4	—	8	8	52.01	49.89	—0.34
R	1	14 10.9	57.3	9	8	35.60	47.13	+1.87
R	2	»	»	9	8	»	32.72	—0.43

Maggio 27. δ Librae, U Virginis, R Hydrae, β Lyrae, Y Ophiuchi.

δ	2	9 55.4	46.8	6	8	54.82	47.99	—1.11
δ	2	10 42.5	45.7	6	6	56.39	47.63	—1.42
R	2	11 5.0	66.4	8	8	32.46	41.72	+1.50
R	1	»	»	8	8	»	32.01	—0.07
δ	2	11 50.7	48.7	6	6	55.69	50.69	—0.81
δ	2	12 16.7	51.1	6	7	54.49	48.85	—0.92
β*	1	12 42.3	22.1	8	8	63.60	53.36	—1.66
β*	3	»	»	8	8	»	49.23	—2.33
δ	2	13 17.6	59.7	6	6	53 65	46.78	—1.11
Y	3	13 37.7	43.7	9	8	48.74	44.74	—0.65
Y	2	»	»	9	9	»	44.19	—0.74
δ	2	13 57.4	65.1	6	7	54.90	45.28	—1.56

Maggio 30. Nova, δ Cephei.
Dopo l' osservazione nuvole su tutto il cielo.

N	1	14 3 1	43.5	9	8	32.63	40.66	+1.30
N	3	»	»	9	9	»	33.22	+0.10
I	2	14 22.6	—	9	7	40.51	52.80	+1.99
I	4	»	—	9	9	»	52.15	+1.89
δ	3	14 41.1	37.5	9	9	75.28	55.37	—3.23

Giugno 1. β Lyrae, δ Cephei, PD 9798—9819, Y Ophiuchi.
Nuvole di 1ª sera, poi C. 3.

β*	1	13 19.4	11.0	10	8	60.53	52.36	—1.33
β*	3	»	»	10	10	»	49.04	—1.86
δ	3	43.9	44.0	9	9	58.10	45.37	—2.06
δ	3	57.5	42.2	8	8	68.40	54.42	—2.27
'98-'19		14 20.8	—	10	10	56.42	53.30	—0.50
Y	3	52.6	49.7	10	8	54,66	50.12	—0.74
Y	2	»	»	10	9	»	49 12	—0.90

Giugno 2. β Lyrae, δ Cephei.
Cielo 1. Nuvole da NW a E, ☾. Osservazioni interrotte da veli estesi a W e S.

β*	1	10 28.8	43 8	8	8	60.42	49.62	—1.75
β*	3	»	»	8	9	»	45.77	—2.38
δ*	3	11 17.9	62.2	9	8	54.84	42.93	—1.93
δ	3	11 32.1	60.5	8	8	63.49	51.69	—1.91

Giugno 3. δ Librae.
Cielo 1. Fumo eruttivo Etna a NE. In ultimo veli su tutto il cielo. ☾.

δ	2	8 31.9	51.3	8	10	61.40	48.05	—2.16
δ	2	10 8.0	45.7	6	7	54.83	47.92	—1.12
δ	2	26.0	45.8	6	8	53.53	46.57	—1.13

* Schermo B.

*		T. M.	Dist.	N.		Med. in mm.			Δ Gr.
I	II	Catania	zen	I	II		I	II	

Giugno 4, 5. Nuvole, veli, fumo Etna.
Giugno 6. β Lyrae. δ Cephei.
Cielo 1. Giornata e tramonto caliginosi. ☾ senza alone. Osservazioni interrotte da nubi.

		h m s						
β*	1	10 19.0	42.7	8	8	57.49	49.20	—1.34
β*	3	»	»	8	9	»	45.79	—1.90
δ*	3	41.3	64.6	5	4	47.33	34.73	—2.04

Giugno 7. β Lyrae. δ Cephei. PD 9798—9819. Y Ophiuchi. Nova.
Giornata nuvolosa e caliginosa. Di prima sera nuvole sparse, poi C. 3 (trasparenza ottima) ☾ fino alle 14^h.

β*	1	12 49.5	12.2	7	9	63.06	52.75	—1.67
β*	3	»	»	7	9	»	48.22	—2.41
δ*	3	13 15.4	44.6	10	9	57 67	46.89	—1.75
δ	3	30 5	42.6	8	8	68.30	55.15	—2.13
98'-19'		53.2	—	8	8	52.74	50.42	—0.38
Y	3	14 26.0	64.6	10	8	49.45	47.09	—0.38
Y	2	»	»	10	9	»	47.70	—0.28
N	1	53.3	31.1	6	8	32.37	39.83	+1.21
N	3	»	»	6	6	»	33.42	+0.17

Giugno 11. R Hydrae. β Lyrae, δ Cephei, S Ursae min., o Ceti.
Cielo 2 ☾ di 15 g.

R	2	9 46.1	64.5	8	8	32 29	43.06	+1.75
R	1	»	»	8	9	»	32.78	+0.08
β*	1	10 25.9	37.5	9	8	63.78	52.16	—1.89
β*	3	»	»	9	9	»	48.81	—2.43
δ*	3	48.7	61.4	9	9	58.66	43.87	—2.40
δ	3	11 0.4	»	9	8	67.43	51.75	—2.54
S	2	15 1.5	49.8	8	11	20.78	27.05	+1.02
o	1	40.7	83.5	5	7	55.52	45.91	—1.56

Giugno 12. U Cephei, o Ceti.
Cielo 2 o 1 ☾ di 16 g. A intervalli nuvole passeggere (forse fumo eruttivo Etna).

U	1	9 55.7	59.7	9	10	45.74	40.95	—0.78
U	1	10 23.6	59.1	6	7	46.98	44.26	—0.44
U	1	37.3	58.7	6	6	46.25	40 44	—0.94
U	1	58.8	58.2	6	6	44.07	43.28	—0.13
U	1	11 15.8	57.7	6	6	42.97	42.37	—0.10
U	1	27.8	57.3	6	6	44.97	42.01	—0.48
U	1	41.8	56.9	6	7	39.42	42.32	+0.47
U	1	54.5	56.5	6	6	42.34	42.23	—0.02
U	1	12 27.8	55.4	6	7	38.47	42.38	+0.63
U	1	43.9	54.8	6	6	36.45	41.94	+0.89
U	1	13 1.1	54.2	7	6	33.37	42.34	+1.45
U	1	12.6	53.8	6	6	30.12	38.99	+1.44
U	1	41.5	52.7	6	6	33.78	43.84	+1.63
U	1	53.7	52.2	5	6	32.85	41.76	+1.45
U	1	14 6.9	51.7	6	7	34.57	43.14	+1.39
U	1	22.4	51.2	6	6	30.74	40.62	+1.60
U	1	39.8	50.5	6	8	33.33	42.13	+1.43
U	1	15 2.2	49.7	9	11	35.89	42 82	+1.12
o	1	37.4	83 4	8	10	54.27	45.37	—1.44

Giugno 13. Y Ophiuchi. β Lyrae, δ Cephei.
Illuminazione e fuochi nell' attiguo Spedale V. E.
Nuvole sparse verso le 9^h 30^m ☾ dalle 10^h in poi.

*		T. M.	Dist.	N.		Med. in mm.			Δ Gr.
I	II	Catania	zen.	I	II		I	II	

Il movimento del Cooke non funziona. Secondo turno (o Ceti) impedito da nubi.

		h m s						
Y	3	9 12.0	62.4	8	8	50.49	48.01	—0.40
Y	2	»	»	8	8	»	48.29	—0.36
β*	1	10 35.4	34.0	9	9	58.91	51.87	—1.14
β*	3	»	»	9	8	»	48.42	—1.70
δ*	3	54.5	59.8	10	9	54.90	43.97	—1.77
δ	3	11 5.9	58.4	9	8	63.94	53.01	—1.77

Giugno 14. R Hydrae. β Lyrae. δ Cephei. Y Ophiuchi. R Cassiopejae, o Ceti.
Cielo 2. Nuvole di prima sera. ☾ dalle $10\frac{1}{2}$ in poi. Movim. Cooke non funziona.

RII	1	10 6.3	67.6	9	8	33 79	37.25	+0.56
RII	2	»	»	9	8	»	43.19	+1.52
β*	1	10 44.4	31.5	8	9	61.39	53.21	—1.33
β*	3	»	»	8	9	»	49.44	—1.94
δ*	3	11 5.5	58.0	8	8	55.10	45.66	—1 53
δ	3	21.0	56.0	9	10	66.52	55.86	—1.73
Y	3	45'8	44.3	8	8	51.49	49.75	—0.28
Y	2	»	»	8	9	»	49.09	—0.39
Rc	1	15 20.4	35.0	8	6	34.82	50.03	+2.47
Rc	2	»	»	8	6	»	35.08	+0 04
o	1	37.6	81.8	8	8	56.07	46.34	—1.58

Giugno 15. R Hydrae. β Lyrae. δ Cephei. Nova Lacertae, o Ceti.
Movim. Cooke non funzioua.

R	2	9 50.0	66.3	8	8	35.83	44.82	+1.46
R	1	»	»	8	8	»	36.54	+0.12
R	3	»	»	8	8	»	34.11	—0.28
β*	1	10 35.2	32.5	9	8	63.93	51.77	—1.97
β*	3	»	»	9	8	»	48.65	—2 48
δ*	3	10 56.7	58.6	8	8	60.68	45 52	—2.46
δ	3	11 9.2	57.0	8	8	71.48	54.11	—2.82
N	1	30.9	56.9	9	8	31.14	38.53	+1.20
N	3	»	»	9	9	»	33.25	+0.34
I	2	11 57.8	—	9	8	40.59	53.11	+2.03
I	4	»	—	9	9	»	52.88	+1.99
o	1	15 28.3	82.9	6	8	56.67	47.78	—1.44
o	1	39.6	80.7	5	9	58.89	49.61	—1.51

Giugno 16. Y Ophiuchi, S Ursae min., δ Cephei. o Ceti. Nuvole nella prima metà della notte, Poi cielo 2. ☾.
Movimento Cooke non funziona.

Y	3	13 44.8	48.8	9	10	53.53	49.99	—0.57
Y	2	»	»	9	10	»	49.49	—0.65
S	2	14 16.0	48.5	8	8	21.33	27.42	+0.99
δ*	3	40.9	29.2	9	8	61.84	46 33	—2.52
δ	3	56.9	27.5	10	8	72.06	57.09	—2.43
o	1	15 25.9	82.6	6	7	56.33	46.13	—1.65
o	1	35 0	80.8	6	7	56.07	45.96	—1.64

Colore di o Ceti prima rosso (per la vicinanza all' orizz.) poi giallognolo (G e B in parti uguali).

Giugno 17. U Cephei. R Hydrae, β Lyrae, o Ceti.
Cielo 2 poi 3. Verso le 6^h ore fumo eruttivo dell' Etna da N a S attraverso lo Zenit. A sera

*		T. M.	Dist.	N.		Med. in mm.		Δ Gr.
I	II	Catania	zen.	I	II	I	II	

fumo basso da N verso E, fuori della zona delle ✳ osservate.

		h h o						
U	1	8 50.4	60 4	8	11	46.79	41.74	—0.82
U	1	9 38.5	59.6	8	9	45.41	42.36	—0.53
R	1	10 14.2	69.8	8	8	32.66	34.64	+0.32
R	2	»	»	8	8	»	39.94	+1.18
R	3	»	»	8	9	»	31.19	—0.56
U	1	10 45.8	58.0	8	8	42.71	39 23	—0.57
β*	1	11 15.0	21.9	8	9	63.14	50.83	—2.00
β*	3	»	»	8	9	»	47.47	—2.53
U	1	11 38.4	56.4	9	6	38.00	40.30	+0.37
U	1	12 11.2	55.3	6	6	36.89	41.92	+0.82
U	1	25.3	54.8	8	8	36.28	42.16	+0.96
U	1	39.9	54.2	8	8	34.96	42 17	+1.23
U	1	54.5	53.7	8	8	35.23	42.83	+1.23
U	1	13 10.0	53.1	8	9	35.92	42.77	+1.11
U	1	26.4	52.5	8	9	34.70	42.88	+1.33
U	1	41.5	52.0	8	8	35.83	42.41	+1.07
U	1	55.5	51.4	8	8	36.00	42.84	+1.11
U	1	14 11.2	50.8	8	8	35.82	41.09	+0.85
U	1	25.7	50.3	8	8	37.13	44.82	+1.25
U	1	41.4	49.7	8	9	37.06	44.02	+1.13
U	1	56.9	49.2	8	9	38.65	43.67	+0.81
o	1	15 24.2	82.2	4	7	58.35	48.05	—1.67
o	1	30.8	80.9	5	6	58.59	48.37	—1.74
o	1	37.8	79.5	6	7	58.74	46.85	—1.93

Giugno 18. R Hydrae, β Lyrae, Y Ophiuchi, o Ceti. Cielo 3.

R	1	9 45.1	67.0	8	8	34.82	35.73	+0.15
R	2	»	»	8	8	»	43.24	+1.37
R	3	»	»	8	8	»	32.94	—0.31
β*	1	10 32.2	30.8	8	5	62.98	51.75	—1.82
β*	3	»	»	8	7	»	48.70	—1.32
Y*	3	15 5.1	60.8	8	8	47.97	43.24	—0.77
Y*	2	»	»	8	6	»	42.62	—0.87
o*	1	15 24.2	81.4	5	7	57 79	45.16	—2.05
o*	1	31.5	80.0	5	6	56.84	46.80	—1.63
o*	1	40.6	78.2	6	8	56.82	46.33	—1.70

Giugno 19. R Hydrae, β Lyrae, δ Cephei, Y Ophiuchi. Cielo 3.

R	1	9 45.7	67.5	9	6	35.81	36.22	+0.07
R	2	»	»	9	8	»	46.04	+1.66
R	3	»	»	9	8	»	34 55	—0 20
β*	1	10 17.8	32.9	8	8	62.56	52.57	—1.62
β*	3	»	»	8	7	»	48.72	—2.24
δ*	3	10 38.4	58.9	8	8	56.43	46.09	—1.68
δ	3	11 2.6	55.8	9	8	65.84	54.62	—1.82
Y	3	11 28.7	44.2	9	8	56.26	50.47	—0.94
Y	2	»	»	9	9	»	50.49	—0.94

Giugno 20. R Hydrae, β Lyrae, Y Ophiuchi, o Ceti. Fuochi artificiali vivissimi e vicinissimi dopo le 10^h.

R	1	9 54.6	68.9	9	7	35.34	36.15	+0.13
R	2	»	»	9	7	»	45.60	+1.53
R	3	»	»	9	7	»	33.70	—0.27
β*	1	10 33.2	30.8	6	9	64.15	54.16	—1.62
β*	3	»	»	6	9	»	48.89	—2.48
Y	3	52.4	46.1	8	8	54.99	49.52	—0.89
Y	2	»	»	8	8	»	49.49	—0.89
o	1	15 14.7	81.7	5	7	64.79	51.65	—2.13
o	1	20.6	80.6	2	4	63.55	52.48	—1.80
o	1	29.2	78.9	6	7	61.69	52.49	—1.49

Giugno 21. R Hydrae, β Lyrae, δ Cephei, Y Ophiuchi, Nova, o Ceti.

R	1	9 13.2	65.1	8	8	34.58	34.80	+0.04
R	2	»	»	8	8	»	43.17	+1.39
R	3	»	»	8	9	»	33.33	—0.20
β*	1	51.8	36.4	8	9	64.29	54.20	—1.64
β*	3	»	»	8	9	»	50.44	—2.25
δ*	3	10 14.1	60.9	8	8	60.51	45.53	—2.43
δ	3	26.5	59.4	9	8	69.56	55.04	—2.36
Y	3	54.8	45.6	9	8	54.28	49.29	—0.81
Y	2	»	»	9	9	»	49.06	—0.85
N	1	14 58.8	22 4	9	9	31.47	40.43	+1.45
N	3	»	»	9	8	»	35.11	+0.59
o	1	15 16.6	80.6	5	7	60.82	48.30	—2 03
o	1	24.5	79.1	6	7	60.60	49.69	—1.77
o	1	36.2	76.8	9	7	60.19	49.80	—1.69
o.	3	»	»	9	9	»	43.86	—2.65

Giugno 22. U Cephei, β Lyrae, Y Ophiuchi, Giornata nuvolosa. Cielo 2 poi 3. In ultimo osservazioni interrotte da nubi.

U	1	9 6.7	59.0	8	9	45.12	40.21	—0.80
β*	1	42.6	37.5	8	8	61.92	51.08	—1.76
β*	3	»	»	8	9	»	46.99	—2.42
U	1	10 21.4	58.1	8	10	43.13	40.20	—0.47
Y	3	51.2	45.6	9	8	50.60	46.90	—0.60
Y	2	»	»	9	9	»	47.33	—0.53
U	1	11 10.9	56.6	6	6	38.17	39.80	+0.27
U	1	25.1	56.2	8	9	37.16	39.82	+0.47
U	1	11 41.2	55.6	8	8	37.05	42.95	+0.96
U	1	55.1	55.1	8	8	33.28	39.53	+1.01
U	1	12 13.5	54.5	8	8	35.55	42 53	+1.13
U	1	28.0	54.0	8	8	36.05	43.57	+1.22
U	1	41.5	53.5	8	8	34.43	40 96	+1.06
U	1	56.5	52.9	8	8	35.01	41.47	+1.05
U	1	13 10.2	52.4	8	10	34.10	41.19	+1.15
U	1	29.4	51.7	9	9	32.81	41.24	+1.37
U	1	41.7	51.2	8	9	34.22	41.43	+1.17
U	1	56.5	50.7	8	8	34.30	41.76	+1.21
U	1	14 11.6	50.1	8	8	33.19	40.30	+1.15
U	1	23.8	49.7	8	8	33.99	40.69	+1 09
U	1	44.2	48.9	5	8	35.49	41.93	+0.88

Giugno 23. R Cassiop., o Ceti.
Nuvole nella prima metà della notte. Cielo 1. Osservazioni di R Cassiop. contrastate da nubi. In ultimo sereno splendido. Compagno di o Ceti visibilissimo nel chiarore crepuscolare, colore prima arancio poi giallo.

R	2	14 25.1	38.1	6	8	31.80	33.74	+0.32
R	2	37.1	36.2	9	7	34.57	36.82	+0.36
R	3	»	»	9	8	»	27.69	—1.12
o	1	15 3.1	81.7	9	9	59.94	48.83	—1.80
o	1	20.3	78.3	9	7	65.30	54.07	—1.82
o	3	»	»	9	9	»	48.79	—2.68

Giugno 24. δ Lybrae, R Hydrae, Y Ophiuchi. Cielo 3.

δ	1	9 11.1	45.9	10	9	56.47	50.00	—1.05
δ	1	29.5	46.7	8	6	56.93	51.64	—0.86
R	1	55.7	70.9	8	7	33.68	34.21	+0.09
R	2	»	»	8	8	»	40.28	+1.07
R	3	»	»	8	8	»	32.34	—0.22
δ	1	10 25.2	50.9	8	8	55.96	48.64	—1.19

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	o					
Y	3	10 51.0	45.1	8	8	51.95	47.85	—0.67
Y	2	»	»	8	9	»	49.55	—0.39
δ	1	11 18.1	57.5	9	11	56.05	50.21	—0.95

Giugno 25. R Hydrae, β Lyrae, δ Cephei, S Ursae minoris, Y Ophiuchi.
In ultimo fuochi artificiali.

R	1	9 9.1	66.2	8	8	35.62	34.95	—0.11
R	2	»	»	8	8	»	43.28	+1.24
R	3	»	»	8	8	»	33.67	—0.32
β*	1	9 46.5	34.4	9	6	62.20	51.67	—1.71
β*	3	»	»	9	8	»	18.61	—2.20
δ*	3	10 11.2	59.3	9	9	54.63	45.48	—1.48
δ	3	37.7	56.0	10	9	66.73	56.04	—1.74
S	2	11 3.4	42.7	9	10	23.98	28.35	+0.71
Y	3	31.5	43.6	8	9	52.89	49.47	—0.56
Y	2	»	»	8	9	»	49.90	—0.49

Giugno 26. δ Cephei, β Lyrae, Y Ophiuchi, o Ceti.
Cielo 3. Immagini agitate. Colore di o Ceti arancio+

δ*	3	8 57.2	67.5	9	8	57.06	40.95	—2.61
β*	1	9 26.6	37.6	9	8	56.31	50.54	—0.94
β*	3	»	»	9	9	»	47.78	—1.38
δ*	3	9 48.9	61.5	8	7	57.86	42.70	—2.46
Y	3	10 29.0	46.1	8	8	49.26	48.17	—0.18
Y	2	»	»	8	9	»	47.23	—0.33
δ*	3	10 49.0	54.1	10	8	62.23	44.70	—2.84
o	1	14 56.9	80.6	6	7	59.42	49.60	—1.59
o	1	15 4.7	79.1	6	6	62.54	48.92	—2.21
o	1	15.0	77.1	6	7	63.65	50.88	—2.07
o	1	26.3	74.9	10	9	63.53	51.52	—1.95
o	3	»	»	10	10	»	45.40	—2.94

Giugno 27. R Hydrae, Y Ophiuchi, δ Cephei, β Lyrae, o Ceti.
Immagini cattive, compagno di o Ceti appena visibile, colore giallo + .

R	1	9 28.1	69.0	8	9	30.37	30.47	+0.03
R	2	»	»	8	8	»	38.27	+1.28
R	3	»	»	8	8	»	28.52	—0.30
Y	3	13 42.0	68.1	8	8	48.76	46.41	—0.38
Y	2	»	»	8	7	»	45.60	—0.51
δ	3	14 7.7	28.1	8	8	68.15	54.64	—2.19
δ*	3	23.4	26.4	8	8	58.75	45.80	—2.10
β*	1	42.0	27.8	8	8	58.13	49.74	—1.36
β*	3	»	»	8	9	»	47.06	—1.80
o	1	15 4.4	78.4	6	7	57.84	46.95	—1.77
o	1	12.4	76.8	6	7	60.05	48.46	—1.88

Giugno 28. RZ Cassiopejae Nova, o Ceti,
Cielo 3.

RZ	1	9 19.7	72.6	8	10	47.69	41.23	—1.05
»		42.0	72.1	7	8	49.36	43.42	—0.96
»		58.4	71.6	8	9	48.12	42.33	—0.94
»		10 12.1	71.2	8	8	47.54	43.38	—0.68
»		24.6	70.7	8	8	44.93	42.40	—0.41
»		45.3	69.8	8	9	45.01	44.73	—0.05
»		11 26.0	67.8	8	9	43.24	44.86	+0.26
»		41.0	66.9	8	8	45.22	45.11	—0.02
»		55.3	66.0	8	8	43.96	44.19	+0.04
»		12 9.1	65.1	8	8	43.29	42.10	—0.19
»		27.8	63.9	5	6	47.89	46.02	—0.30
»		12 32.6	63.5	5	6	49.02	46.56	—0.40
»		46.3	62.5	8	8	49.05	44.26	—0.78
»		13 3.0	61.3	8	9	49.00	44.24	—0.77
»		23.5	59.7	6	6	49.47	44.68	—0.78
«		30.2	59.2	5	6	50.75	44.55	—1.01
»		45.1	58.0	8	8	50.85	44.19	—1.08
»		14 3.7	56.4	8	8	52.40	45.68	—1.09
»		19.9	55.0	8	8	53.09	45.25	—1.27
N	1	43.9	57.4	10	7	29.72	38.35	+1.40
N	3	»	»	10	10	»	32.71	+0.49
o	1	15 0.0	78.5	3	5	63.30	50.81	—2.03
o	1	6.6	77.2	9	8	66.01	52.30	—2.22
o	1	15 13.3	75.9	4	5	67.65	55.66	—1.94
o	1	22.0	74.2	6	8	67.17	54.79	—2.01
o	3	»	»	6	9	»	50.00	—2.79

Giugno 29. R Hydrae. β Lyrae, δ Cephei. Y Ophiuchi, R Cassiopejae, o Ceti.

In principio chiarore del crepuscolo.

R_{II}	1	8 51.6	66.0	9	8	33.35	33.02	—0.05
R_{II}	2	»	»	9	9	»	42.52	+1.49
R_{II}	3	»	»	9	7	»	30.73	—0.42
β*	1	9 24.4	35.7	8	8	63.34	53.30	—1.63
β*	3	»	»	8	9	»	49.19	—2.30
δ*	3	49.1	60.1	8	8	57.27	45.63	—1.89
δ	3	10 1.2	58.6	9	8	66.87	55.26	—1.88
Y	3	22.0	45.7	8	8	52.67	50.38	—0.37
Y	2	»	»	8	9	»	50.72	—0.32
R_e	2	43.4	67.7	8	8	30.84	31.54	+0.11
R_e	3	»	»	8	8	»	24.56	—1.02
o	1	14 56.5	78.4	6	7	66.70	54.32	—2.01
o	1	15 4.2	76.9	6	6	67.79	54.59	—2.14
o	1	18.7	74.1	10	7	67.86	56.21	—1.89
o	3	»	»	10	9	»	49.53	—2.97

Giugno 30. R Hydrae, β Lyrae, δ Cephei, Y Ophiuchi, o Ceti.
Cielo 3. Colore di o Ceti arancio + .

R	1	9 5.2	67.8	8	9	33.78	33.59	—0.03
R	2	»	»	8	10	»	41.34	+1.26
R	3	»	»	8	8	»	31.96	—0.29
β*	1	10 13.2	25.2	8	9	63.89	52.18	—1.90
β*	3	»	»	8	9	»	49.07	—2.40
δ*	3	32.9	54.1	9	8	55.70	45.31	—1.69
δ	3	43.4	52.8	8	8	66.14	54.03	—1.96
Y	3	11 2.5	43.7	9	8	52.96	49.26	—0.60
Y	2	»	»	9	9	»	49.71	—0.53
o	1	14 52.0	78.5	6	7	63.00	51.09	—1.93
o	1	15 0.1	76.9	6	6	65.40	53.53	—1.93
o	1	15 13.1	74.4	9	8	68.17	54.09	—2.28
o	3	»	»	9	9	»	49.06	—3.10

Luglio 2. R Hydrae, U Cephei. β Lyrae. Y Ophiuchi, o Ceti.
Cielo 2 poi 3. Sul tramonto *ci.* fumo dell'Etna a N. Poi striscia bassa di fumo a W. ☾.

R	1	9 18.5	70.2	8	8	34.53	33.95	—0.10
R	2	»	»	8	9	»	42.60	+1.31
R	3	»	»	8	8	»	31.61	—0.44
U	1	9 46.6	58.0	8	10	46.22	44.42	—0.29
β*	1	10 13.4	25.6	8	8	62.74	53.50	—1.50
β*	3	»	»	8	9	»	49.49	—2.15

*	I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
			h m o						
U	1		10 33.7	56.6	8	9	41.23	42.99	+0.29
Y	3		56.8	43.7	8	7	53.27	49.63	—0.59
Y	2		»	»	8	8	»	48.52	—0.77
U	1		11 14.2	55.2	6	7	35.12	42.40	+1.18
»			24.4	54.8	8	8	36.37	43.32	+1.13
»			52.8	53.8	8	8	36.45	44.21	+1.26
»			12 7.2	53.3	8	8	36.68	44.40	+1.25
»			20.6	52.9	8	8	34.91	43.60	+1.41
»			48.0	51.7	6	7	36.85	44.68	+1.27
»			13 1.5	51.2	8	8	35.13	43.39	+1.34
»			14.3	50.8	8	8	35.78	44.29	+1.38
»			27.0	50.3	8	9	35.56	43.82	+1.34
»			40.7	49.8	8	8	37.00	43.88	+1.12
»			54.5	49.3	7	9	36.49	43.66	+1.15
»			14 10.1	48.8	8	9	39.58	43.45	+0.63
»			26.5	48.2	8	9	42.89	44.33	+0.23
o	1		45.6	78.2	3	5	63.80	52.02	—1.91
o	1		51.3	77.1	6	6	63.39	53.33	—1.63
o	1		59.8	75.5	6	7	64.62	53.50	—1.80
o	1		15 12.9	73.0	8	8	65.89	54.79	—1.80
o	3		»	»	8	9	»	49.14	—2.72

Luglio 3. β Lyrae, Y Ophiuchi, o Ceti.
Cielo 2. Giornata caliginosa. A sera fumo dell'Etna a W ☾.

β*	1		9 1.0	37.2	9	8	60.44	51.58	—1.44
β*	3		»	»	9	9	»	48.36	—1.96
Y	3		10 33.0	44.2	8	8	51.00	46.01	—0.81
Y	2		»	»	8	9	»	46.68	—0.70
o	1		14 44.5	77.7	6	7	59.37	49.35	—1.03
o	1		56.1	75.4	9	9	59.60	50.61	—1.46
o	1		15 13.6	72.1	9	7	62.57	51.70	—1.76
o	3		»	»	9	8	»	47.05	—2.52

Luglio 4. S Ursae minoris, o Ceti.
Cielo 2. Compagno di o Ceti di quando in quando invisibile.

S	2		14 37.4	52.9	9	9	20.54	24.68	+0.67
o	1		15 1.2	73.7	6	6	64.65	52.42	—1.98
o	1		17.2	70.7	8	10	64.71	55.47	—1.50
o	3		»	»	10	10	»	49.04	—2.54

Luglio 5. Y Ophiuchi, Nova, R Cassiop. o Ceti, β Lyrae.
Cielo 3. Il movimento dell'equatoriale non funziona.

Y	3		13 4.4	52.8	8	8	52.62	46.73	—0.96
Y	2		»	»	8	9	»	48.11	—0.73
N	1		37.5	26.0	8	8	29.58	38.60	+1.46
N	3		»	»	8	9	»	32.77	+0.52
R	2		14 7.8	53.4	8	8	34.08	34.70	+0.10
R	3		»	»	8	9	»	27.11	—1.13
o	1		33.9	78.2	4	7	60.03	49.37	—1.73
o	1		42.5	76.5	4	6	61.75	50.28	—1.86
o	1		56.6	73.8	8	7	65.42	53.91	—1.87
o	3		»	»	8	8	»	48.51	—2.74
β*	1		15 22.6	42.0	8	8	63.65	52.95	—1.74
β*	3		»	»	8	9	»	49.28	—2.33

Luglio 6. β Lyrae, o Ceti.
☾ sul 1° turno. Nuvole fra le 12^h e le 15^h.
Immagini brutte e chiarore dell' alba per o Ceti.

β*	1		8 44.5	38.1	8	9	62.99	50.28	—2.06
β*	3		»	»	8	9	»	47.18	—2.56
o	1		15 9.1	70.7	2	5	60.50	49.79	—1.74
o	1		25.5	67.7	8	7	63.93	53.46	—1.70
o	3		»	»	8	9	»	46.83	—2.77
o	1		42.2	64.7	4	6	64.42	52.51	—1.93

Luglio 7. Nuvolo tutta la notte.

Luglio 8. o Ceti, S Ursae minoris,
Temporale nel giorno. Immagini mediocri.

o	1		14 31.8	76.3	3	5	60,63	52.49	—1.32
o	1		37.1	75.3	5	5	64.62	54.15	—1.70
o	1		58.7	71.2	8	8	65.92	56.17	—1.58
o	3		»	»	8	9	»	50.98	—2.42
S	2		15 24.2	55.8	8	8	22.45	26.13	+0.60

Luglio 9. δ Cephei, o Ceti, β Lyrae.
In principio densi strati di fumo dell' Etna o di nuvole a E., che poi si dileguano, ma sul far del giorno si rendono nuovamente visibili. Forse traccia di fumo nelle osservazioni di o Ceti.

δ	3		13 7.6	29.5	9	9	67.99	55.21	—2.07
δ	3		22.7	27.8	8	8	68.07	56.54	—1.87
δ	3		40.1	26.0	9	8	68.26	55.44	—2.08
δ	3		14 2.5	23.9	9	8	67.73	55.68	—1.95
o	1		34.6	75.1	3	5	63.80	54.61	—1.49
o	1		40.7	73.9	4	6	64.40	54.24	—1.65
o	1		49.6	72.2	4	6	66.48	55.24	—1.82
o	1		15 4.8	69.3	8	8	68.43	57.00	—1.85
o	3		»	»	8	9	»	51.94	—2.67
β*	1		33.0	47.1	8	8	59.14	52.87	—1.02
β*	3		»	»	8	9	»	47.93	—1.82

Luglio 10. Stelle di cfr. 1, 2. 3 per RZ Cassiop.
Osservazioni sospette (per spostamento schermo B) eccetto che per β Lyrae.

1*	2		13 30.6	—	8	8	40.85	38.33	—0.41
1*	3		»	—	8	8	»	36.44	—0.71
1*	2		57.0	—	8	8	41.67	39.27	—0.39
1*	3		»	—	8	9	»	37.54	—0.67
β	1		15 29.0	47.1	8	8	61.66	52.55	—1.48
β	1		»	»	8	9	»	49.01	—2.05

Luglio 11. Nuvolo tutta la notte.
Pioggia nel giorno.

Luglio 12. U Cephei.
Osservazioni interrotte da nubi.

U	1		9 9.6	57.9	7	9	42.04	39.73	—0.37
U	1		24.6	57.5	8	8	40.87	39.33	—0.25
U	1		38.5	57.0	8	8	38.34	39.77	+0.23

Luglio 13. R Hydrae, Y Ophiuchi, R Cassiopejae. o Ceti.
Cielo 2 nel 1° turno. C. 1 nel 2° turno. Tutte e 3 le serie d' osservazioni del 2° turno interrotte da nubi.

RII	1		9 20.4	76.2	8	8	30.99	29.24	—0.28
RII	2		»	»	8	9	»	35.95	+0.80
RII	3		»	»	8	8	»	26.03	—0.80
Y	3		13 34.6	62.1	8	8	46.38	45.20	—0.19
Y	2		»	»	8	8	»	45.29	—0.18
Y	3		14 1.4	66.6	8	8	46.15	44.16	—0.32

*	I	II	T. M. Catania	Dist. zen	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
			h m o						
Y	2		14 1.4	66.6	8	7	46.15	43.92	—0.36
Re	2		24.0	26.1	3	3	29.20	32.07	+0.47
Re	3		»	»	3	3	»	22.33	—1.11
o	1		40.4	71.0	4	6	62.75	52.18	—1.71
o	1		49.1	69.4	6	9	64.17	54.05	—1.64
o	1		15 2.1	67.0	6	6	65.44	55.84	—1.56
o	3		»	»	6	5	»	49.92	—2.52

Luglio 14, Y Ophiuchi. δ Cephei, o Ceti, S Ursae min., β Lyrae.
Nuvole a E. ☾ Cielo prima 2, poi 3.

Y	3		13 17.2	59.9	8	8	49.02	46.95	—0.34
Y	2		»	»	8	9	»	47.10	—0.31
Y	3		42.2	64.0	9	7	49.95	47.38	—0.42
Y	2		»	»	9	8	»	47.34	—0.42
δ	3		14 8.0	22.1	9	9	68.91	54.54	—2.33
o	1		30.9	72.0	5	7	64.60	53.26	—1.84
o	1		39.8	70.3	5	7	65.60	53.21	—2.02
o	1		55.5	67.5	8	8	66.41	55.82	—1.72
o	3		»	»	8	8	»	51.13	—2.48
S	2		15 21.3	56.8	6	8	21.72	26.85	+0.83
β*	1		41.3	52.5	9	9	61.37	51.04	1.68
β*	3		»	»	9	9	»	46.72	—2.38

Colore di o Ceti arancio +.

Luglio 15. R Hydrae, β Lyrae, o Ceti, δ Cephei.
Cielo 3. ☾ nel 2° turno. In ultimo forte chiarore del crepuscolo che non pare di alcun nocumento alle misure di δ Cephei.

R	1		9 27.6	78.4	4	5	31.08	28.61	—0.40
R	2		»	»	4	3	»	37.07	+0.97
R	3		»	»	4	4	»	26.00	—0.82
β*	1		14 57.3	44.7	8	8	60.96	52.02	—1.45
β*	2		»	»	8	9	»	47.19	—2.23
o	1		15 18.2	62.7	4	7	63.53	53.57	—1.62
o	1		26.0	61.4	4	7	63.43	54.72	—1.41
o	1		38.0	59.3	8	9	63.97	54.39	—1.55
o	3		»	»	8	8	»	49.94	—2.28
δ	3		16 2.4	23.3	9	8	60.05	48.87	—1.81

Luglio 16. R Hydrae. Y Ophiuchi. o Ceti. β Lyrae.
C. 2. Verso le 13ʰ nuvole o fumo dell' Etna, che poi si dilegua.
Cronografo funziona male.

R	1		8 41 3	72.6	8	8	33.64	31.15	—0.40
R	2		»	»	8	9	»	41.19	+1.22
R	3		»	»	8	8	»	30.15	—0.57
Y	3		13 50.6	66.8	9	6	49.70	48.27	—0.23
Y	2		»	»	9	8	»	46.65	—0.49
Y	3		14 18.3	71.8	9	8	46.10	44.20	—0.31
Y	2		»	»	9	8	»	44.09	—0.33
o	1		14 46.3	67.7	4	7	62.40	53.66	—1.42
o	1		53.0	66.5	4	7	64.58	54.24	—1.68
o	1		15 11.7	63.3	10	8	63.42	52.33	—1.80
o	3		»	»	10	9	»	49.60	—2.24
β*	1		15 42.4	54.2	4	4	57.90	47.28	—1.72
β*	3		»	»	4	3	»	44.67	—2.15

Luglio 17. U Cephei.
Cielo 3.

U	1		8 54.1	57.8	8	9	42.26	40.12	—0.35
»			9 12.7	57.3	8	7	42.64	42.40	—0.04
U	1		9 30.3	56.7	7	8	40.37	41.85	+0.24
»			47.1	56.2	8	6	37.60	41.99	+0.71
»			10 0.9	55.7	5	6	37.72	43.67	+0.96
»			16.9	55.1	4	7	34.14	41.60	+1.21
»			30.8	54.6	7	6	34.43	43.32	+1.44
»			47.5	54.0	7	8	34.14	41.73	+1.23
»			11 2.4	53.5	8	8	34.75	43.13	+1.36
»			19.1	52.9	5	4	37.28	43.48	+1.01
»			51.5	51.7	8	9	36.34	43.72	+1.20
»			12 7.6	51.1	8	8	34.80	43.18	+1.36
»			23.2	50.5	8	8	32.44	43.92	+1.86
»			39.6	49.9	8	8	32.95	42.53	+1.55
»			53.7	49.4	8	9	33.97	42.11	+1.32
»			13 17.7	48.5	8	8	41.25	44.27	+0.49
»			31.1	48.1	8	8	40.53	43.83	+0.54
»			54.2	47.3	8	9	43.00	44.39	+0.23
»			14 10.0	46.8	8	9	43.40	41.79	—0.26
»			29.7	46.3	8	8	43.97	42.91	—0.17
»			51.6	45.7	8	8	48.41	43.34	—0.82

Luglio 21. R Hydrae.
Nuvole dalle 10ʰ in poi.

R	1		8 40.5	75.0	8	8	31.98	28.45	—0.57
R	2		»	»	8	9	»	38.21	+1.01
R	3		»	»	8	8	»	26.46	—0.90

Luglio 22. U Cephei. o Ceti, β Lyrae.
Dapprimo nuvole a SE, poi C. 3. Osservazione di U Cephei in ultimo molto penosa per stanchezza.

U	1		9 7.3	56.8	7	10	39.80	40.49	+0.11
»			24.5	56.3	8	8	38.05	41.80	+0.61
»			36.4	55.9	8	8	36.86	41.20	+0.70
»			53.4	55.3	5	7	35.08	41.87	+1.10
»			58.4	55.1	4	6	34.00	42.67	+1.41
»			10 12.2	54.6	8	10	35.31	44.68	+1.52
»			24.8	54.2	8	8	33.07	42.38	+1.54
»			36.3	53.7	8	10	33.15	42.63	+1.54
»			56.6	53.0	8	9	33.31	39.41	+0.99
»			11 9.1	52.5	5	6	35.25	43.13	+1.28
»			13.0	52.4	4	6	35.38	43.62	+1.34
»			24.3	51.9	8	9	35.15	42.44	+1.18
»			40.5	51.3	8	9	34.24	41.90	+1.24
»			51.5	50.9	7	9	35.30	42.34	+1.14
»			12 6.0	50.4	8	9	35.57	43.30	+1.25
»			22.7	49.8	8	8	34.84	42.36	+1.22
»			35.4	49.3	7	9	35.61	40.97	+0.87
»			53.7	48.7	8	10	39.19	43.34	+0.67
»			13 13.1	48.0	8	6	10.83	42.65	+0.29
»			24.9	47.6	8	8	41.26	42.93	+0.27
»			38.5	47.2	8	8	44.90	43.84	—0.17
»			54.4	46.7	7	8	48.41	42.90	—0.90
»			14 6.2	46.4	8	9	45.99	42.84	—0.51
»			19.8	46.0	8	9	46.75	44.63	—0.34
o	1		47.0	63.3	8	8	65.08	55.82	—1.50
o	3		»	»	8	9	»	51.76	—2.16
β*	1		15 16.9	53.8	8	9	53.94	50.95	—0.49
β*	3		»	»	8	8	»	45.04	—1.44

Colore di o Ceti arancio +.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
	h h o					
Luglio 23. Nova, R Cassiop., S Ursae min., o Ceti, β Lyrae. Posizione scomoda per la Nova.						
N 1	13 33.0	17.8	8 8	28.47	38.37	+1.61
N 3	»	»	8 9	»	33.43	+0.80
R 2	14 5.5	23.0	8 8	28.13	33.40	+0.85
R 3	»	»	8 9	»	24.70	—0.56
S 2	14 34.1	56.2	9 9	20.76	24.00	+0.53
o 1	15 5.2	59.5	9 8	64.42	54.63	—1.59
o 3	»	»	9 9	»	50.98	—2.18
β* 1	15 37.6	58.5	9 8	56.54	47.86	—1.41
β* 3	»	»	9 9	»	43.59	—2.10
Colore di o Ceti e di R Cassiop. arancio +.						
Luglio 24. Y Ophiuchi, R Hydrae, β Lyrae, o Ceti. In principio forte chiarore del crepuscolo. Fumo dell'Etna per tutte le osservazioni del 2° turno. In ultimo chiarore del crepuscolo.						
Y 1	8 24.0	47.3	9 8	48.33	44.31	—0.65
Y 3	»	»	9 8	»	45.91	—0.39
R 1	8 53.5	78.6	8 8	27.75	24.73	—0.49
R 2	»	»	8 7	»	31.70	+0.64
R 3	»	»	8 8	»	22.88	—0.87
β* 1	14 27.4	45.8	9 8	52.89	43.28	—1.56
β* 3	»	»	9 8	»	37.55	—2.49
β* 1	51.5	50.5	9 8	55.92	45.41	—1.70
β* 3	»	»	9 9	»	41.12	—2.40
o 1	15 21.2	56.3	8 8	53.10	44.66	—1.37
o 3	»	»	8 9	»	40.48	—2.05
o 1	40.5	53.3	8 9	57.47	49.67	—1.27
o 3	»	»	8 9	»	43.82	—2.21
Colore di o Ceti arancio cupo mentre di solito è giallo con una punta nell' arancio. Forse fenomeno dipendente dalla presenza del fumo dell' Etna.						
Luglio 25. Y Ophiuchi, β Lyrae. C. 3. Notato bagliore attorno a β Lyrae. Veli ?						
Y 2	13 52.9	73.6	8 8	45.21	42.17	—0.49
Y 3	»	»	8 8	»	40.93	—0.69
Y 2	14 11.8	77.1	8 8	42.67	38.27	—0.71
Y 3	»	»	8 8	»	39.82	—0.46
β* 1	14 39.1	48.8	8 8	56.65	46.12	—1.71
β* 3	»	»	8 8	»	42.56	—2.29
β* 1	57.0	52.2	8 8	58.57	46.97	—1.88
β* 3	»	»	8 8	»	43.48	—2.45
Luglio 26. Y Ophiuchi. β Lyrae, o Ceti. δ Cephei. Cielo 3.						
Y 3	10 2.8	44.1	10 10	50.19	47.05	0.51
Y 2	»	»	10 11	»	46.26	—0.64
Y 3	29.6	45.5	8 8	49.70	46.61	—0.50
Y 2	»	»	8 9	»	47.30	—0.39
β* 1	14 25.5	47.0	8 8	58.78	48.28	—1.70
β* 3	»	»	8 7	»	44.61	—2.30
β* 1	47.2	51.1	8 7	59.66	48.34	—1.84
β* 3	»	»	8 9	»	45.74	—2.26
o 1	15 18.7	55.4	9 8	63.99	54.31	—1.57
o 3	»	»	9 9	»	51.23	—2.07
δ 3	49.7	26.0	15 15	62.82	52.55	—1.67

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
	h m o					
Luglio 30. β Lyrae, Y Ophiuchi. Nova, R Cassiop. In principio nuvole o fumo dell' Etna a W. poi C. 3.						
β* 1	9 18.6	12.7	8 8	59.79	47.37	—2.01
β* 3	»	»	8 9	»	46.86	—2.10
Y 3	50.2	44.2	8 8	51.09	46.77	—0.70
Y 2	»	»	8 11	»	47.29	—0.62
N 1	10 25.1	40.2	8 8	27.50	36.02	+1.38
N 3	»	»	8 10	»	30.43	+0.47
R 2	47.9	49.4	8 8	25.92	32.44	+1.06
R 3	»	»	8 9	»	23.71	—0.36
Luglio 31. R Hydrae, β Lyrae, Y Ophiuchi. S Ursae minoris, δ Cephei. ☾ C. 3.						
RII 1	8 31.7	79.5	5 5	29.63	23.11	—1.06
β* 1	9 2.7	15.0	8 8	61.38	49.93	—1.80
β* 3	»	»	8 9	»	45.87	—2.52
Y 3	40.1	44.0	10 8	50.56	47.89	—0.43
Y 2	»	»	10 9	»	47.81	—0.45
S 2	10 6.7	45.4	6 8	23.45	26.52	+0.50
δ 3	24.5	39.2	10 8	62.39	50.73	—1.89
Agosto 1. U Cephei, o Ceti. β Lyrae. ☾ in principio. Cielo 3.						
U 1	8 34.9	56.6	9 8	37.29	38.66	+0.22
»	58.2	55.8	7 8	35.85	40.14	+0.70
»	9 17.5	55.2	8 8	33.82	40.94	+1.16
»	31.7	54.7	9 10	32.14	39.67	+1.22
»	55.4	53.8	8 9	34.62	41.16	+1.10
»	10 13.1	53.1	9 9	35.84	42.41	+1.07
»	25.9	52.7	8 8	34.20	42.39	+1.33
»	43.0	52.0	11 10	34.85	41.74	+1.12
»	11 3.7	51.2	8 10	35.83	42.10	+1.02
»	27.4	50.4	8 8	35.17	43.88	+1.41
»	39.9	49.9	8 9	37.16	43.33	+1.00
»	12 0.0	49.2	8 9	39.17	43.45	+0.69
»	17.5	48.6	9 9	42.00	44.16	+0.35
»	44.9	47.7	8 9	43.78	44.55	+0.12
o 1	13 17.3	72.6	9 8	61.02	53.70	—1.19
o 3	»	»	9 9	»	50.39	—1.72
U 1	45.1	45.9	8 9	46.48	41.20	—0.86
β* 1	14 17.2	49.9	8 8	62.68	51.00	—1.89
β* 3	»	»	8 8	»	46.38	—2.64
U 1	44.9	44.7	8 8	49.20	43.06	—1.00
Colore di o Ceti arancio cupo.						
Agosto 3. β Lyrae, Y Ophiuchi, δ Cephei, Nova. ☾ di 9 g. fino alle 11h. Cielo 3.						
β* 1	8 48.2	15.5	7 8	60.38	52.80	—1.23
β* 3	»	»	7 9	»	49.75	—1.72
Y 3	9 34.4	44.3	9 9	51.89	50.36	—0.25
Y 3	»	»	9 8	»	49.87	—0.33
Y 3	10 24.1	47.6	12 8	51.23	47.85	—0.55
Y 3	»	»	12 11	»	47.92	—0.54
δ* 3	56.0	33.6	9 9	62.55	47.95	—2.37
δ 3	11 6.3	32.3	8 8	73.15	58.82	—2.32
δ* 3	17.3	31.0	8 8	64.30	46.95	—2.81
N 1	34.6	27.3	8 8	30.43	41.63	+1.82
N 3	»	»	8 9	»	35.33	+0.79
δ* 3	52.4	27.0	9 8	62.73	47.50	—2.47
δ 3	12 0.5	26.1	8 8	72.96	56.70	—2.64
δ* 3	10.5	25.8	8 8	62.34	48.56	—2.23
β* 1	31.7	30.8	9 8	58.84	53.23	—0.91
β* 3	»	»	9 9	»	48.09	—1.74

*		T. M. Catania	Dist. zen.	N.		Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
I	II			I	II			
		h m o						
β*	1	9 16.5	9.4	9	8	59.32	53.01	—1.02
β*	3	»	»	9	9	»	49.40	—1.61
Y	3	9 46.3	45.0	8	8	53.37	49.60	—0.61
Y	2	»	»	8	8	»	47.46	—0.96
Y	3	10 14.5	47.1	9	8	53.98	50.41	—0.58
Y	2	»	»	9	8	»	50.13	—0.62
β*	1	10 21.1	6.4	8	8	59.87	53.91	—0.97
β*	3	»	»	8	9	»	49.04	—1.76

Agosto 5. β Lyrae. o Ceti. S Ursae min. δ Cephei. R Cassiopeiae. ☾ di 11 g. nel primo turno.

β*	1	9 14.4	9.1	9	8	62.61	52.81	—1.59
β*	3	»	»	9	9	»	51.56	—1.79
o	1	13 59.6	62.0	8	9	63.74	58.31	—0.88
o	3	»	»	8	9	»	53.09	—1.74
β*	1	14 29.7	55.1	9	8	61.54	51.34	—1.65
β*	3	»	»	9	9	»	47.35	—2.30
S	2	14 47.4	58.9	8	8	26.03	27.96	+0.31
δ	3	15 8.9	25.9	9	8	67.60	54.98	—2.05
R	2	15 32.7	14.6	8	8	28.57	35.76	+1.17
R	3	»	»	8	9	»	25.91	—0.43

Agosto 6. U Cephei. β Lyrae, o Ceti.
☾ di 12 g. fino alle 14^h. Di prima sera fumo dell' Etna fino allo zenit, poi in basso a SW.

U	1	8 55.4	55.2	8	9	37.23	41.73	+0.73
»		9 9.7	54.7	8	8	34.61	43.31	+1.41
»		9 21.7	54.3	8	8	34.63	44.13	+1.54
»		9 38.0	53.7	7	9	35.32	42.51	+1.17
»		10 1.1	52.9	9	10	35.96	43.54	+1.23
		10 18.3	52.2	8	8	36.72	44.06	+1.19
»		10 28.7	51.8	8	9	35.86	43.68	+1.27
»		10 44.9	51.2	9	10	36.21	44.82	+1.30
»		10 55.2	50.8	8	8	37.13	44.20	+1.15
»		11 7.1	50.4	8	8	35.87	43.12	+1.17
»		11 19.6	49.9	8	8	38.13	44.15	+0.98
»		11 37.9	49.2	8	8	39.43	44.30	+0.79
»		11 51.3	48.8	8	8	42.74	44.42	+0.27
»		12 7.3	48.2	8	8	42.00	43.52	+0.25
»		12 19.7	47.8	8	8	45.04	44.58	—0.08
»		12 35.2	47.4	8	9	46.21	44.46	—0.28
»		12 47.8	47.0	8	9	48.88	47.30	—0.26
β*	1	13 10.9	40.9	9	8	63.07	53.66	—1.53
β*	3	»	»	9	9	»	47.45	—2.53
U	1	13 33.6	45.7	8	8	49.39	43.33	—1.01
U	1	13 47.7	15.4	8	8	51.69	44.30	—1.20
o	1	14 18.0	58.2	9	7	62.27	57.41	—0.79
o	3	»	»	9	9	»	52.99	—1.50
U	1	14 43.1	44.4	9	10	51.05	44.26	—1.10

Agosto 7. Y Ophiuchi. β Lyrae. ☾ di 13 g. Cielo 2.

Y	3	8 49.3	43.6	8	8	53.79	50.67	—0.51
Y	2	»	»	8	8	»	49.38	—0.71
β*	1	9 16.3	77.4	8	8	65.88	53.99	—1.93
β*	3	»	»	8	8	»	47.74	—2.94
Y	3	9 40.8	45.4	9	9	52.97	18.56	—0.72
Y	2	»	»	9	9	»	47.71	—0.85
Y	3	10 8.7	47.6	10	8	51.81	48.25	—0.58
Y	2	»	»	10	9	»	47.56	—0.69
Y	3	10 39.3	50.9	8	7	51.19	47.18	—0.65
Y	2	»	»	8	8	»	16.81	—0.71

*		T. M. Catania	Dist zen.	N.		Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
I	II			I	II			
		h m o						
β*	1	8 47.2 11.9		8	8	64.19	52.59	—1.88
β*	3	»	»	8	8	»	49.60	—2.37
β*	4	»	»	8	9	»	43.25	—3.40
δ	3	9 10.6	44.8	9	8	62.14	45.96	—2.62
Y	3	9 28.9	44.9	8	10	53.10	49.16	—0.64
Y	2	»	»	8	8	»	48.36	—0.77
δ	3	9 49.1	39.7	9	8	60.88	44.43	—2.67

Agosto 9. β Lyrae. Y Ophiuchi. o Ceti, δ Cephei. ☾ piena.

β*	1	8 30.3	14.4	9	8	62.37	52.13	—1.66
β*	3	»	»	9	9	»	18.86	—2.19
β*	4	»	»	9	9	»	42.47	—3.23
Y	3	8 57.1	43.8	8	8	54.09	49.34	—0.77
Y	2	»	»	8	9	»	49.20	—0.79
β*	1	14 35.9	50.4	8	8	60.69	51.39	—1.51
β*	3	»	»	8	8	»	47.73	—2.10
β*	4	»	»	8	8	»	40.46	—3.28
o	1	15 8.7	48.9	8	8	63.65	56.66	—1.13
o	3	»	»	8	9	»	53.14	—1.70
δ	3	15 38.0	30.8	10	9	68.38	53.27	—2.45

Agosto 10. Y Oph., RZ Cassiop., β Lyrae.
☾ di 16 g.

Y	3	8 25.6	43.7	8	9	52.13	47.55	—0.74
Y	2	»	»	8	9	»	47.78	—0.70
RZ	1	10 5.2	62.0	8	9	48.99	41.98	—1.74
»		10 19.2	60.9	8	9	50.68	43.78	—1.12
»		10 36.0	59.6	9	9	49.00	42.76	—1.01
»		11 3.9	57.3	8	8	47.30	43.86	—0.56
»		11 15.1	56.4	8	8	45.77	43.87	—0.31
»		11 29.8	55.1	8	8	43.49	42.38	—0.18
»		11 42.9	54.0	9	9	43.42	43.03	—0.06
»		11 58.0	52.7	8	8	42.20	44.34	+0.35
»		12 10.2	51.6	8	8	42.94	44.73	+0.29
»		12 21.4	50.6	8	8	42.53	43.53	+0.16
»		12 34.8	49.4	8	8	45.93	43.85	—0.34
»		12 50.0	48.1	8	8	47.30	43.10	—0.68
»		13 4.2	46.8	8	8	48.62	44.39	—0.69
»		13 20.3	45.4	8	9	48.68	43.98	—0.76
»		13 34.6	44.2	8	8	51.11	44.29	—1.11
»		13 50.0	42.8	8	8	51.17	43.85	—1.19
»		14 4.5	41.6	8	8	52.77	43.81	—1.45
»		14 21.8	40.2	9	10	51.69	43.00	—1.41
β*	1	14 44.8	61.8	10	8	55.69	47.66	—1.30
β*	3	»	»	10	9	»	42.73	—2.10
β*	4	»	»	10	9	»	36.55	—3.11

Agosto 11. U Cephei. Y Ophiuchi. β Lyrae.

U	1	8 16.5	55.9	8	9	34.34	40.53	+1.00
»		8 29.8	55.4	8	8	35.22	41.65	+1.04
»		8 45.6	54.9	8	8	34.70	42.45	+1.26
»		8 59.9	54.4	8	8	33.53	40.44	+1.12
»		9 17.0	53.8	8	8	34.06	41.90	+1.27
»		9 29.7	53.3	8	8	33.15	40.88	+1.25
»		9 42.1	52.8	8	8	32.29	41.44	+1.18
»		9 57.4	52.2	8	9	33.11	40.31	+1.17
»		10 8.6	51.8	9	8	33.11	39.80	+1.09
»		10 21.8	51.3	8	8	34.61	41.49	+1.12
»		10 33.6	50.8	8	8	35.91	41.90	+0.97
Y	3	10 55.6	55.1	8	8	51.25	47.11	—0.67
Y	2	»	»	8	9	»	47.60	—0.59

*	I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
			h m	°					
U	1		11 16.8	49.3	9	9	38 14	42.91	+0.77
β*	1		11 43.9	27.5	8	8	60.54	52.74	—1.27
β*	3		»	»	8	8	»	47.85	—2.06
β*	4		»	»	8	8	»	41.89	—3.03
U	1		12 5.1	47.7	9	9	42.87	42.54	—0.05

Agosto 12. Y Oph.. Nova, β Lyrae. o Ceti. ☾ di 18 g. nel 2° turno.

*	I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	3		8 52.7	44.0	9	8	50.64	46.90	—0.61
Y	2		»	»	9	9	»	47.25	—0.55
N	1		9 16.9	42.8	8	8	28.19	38.18	+1.62
N	3		»	»	8	8	»	32.51	+0.70
Y	3		9 52.8	48.0	8	8	50.17	48.04	—0.35
Y	2		»	»	8	9	»	46.08	—0.66
β*	1		15 33.7	72.0	8	8	55.06	46.17	—1.44
β*	3		»	»	8	8	»	42.37	—2.06
β*	4		»	»	8	9	»	35.38	—3.19
o	1		15 54.9	43.1	9	8	60.99	56.46	—0.73
o	3		»	»	9	9	»	51.66	—1.51

Agosto 13. β Lyrae, S Ursae min., R Cassiopeiae, Y Ophiuchi.

*	I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β*	1		8 26.8	11.9	8	8	65.13	53.32	—1.92
β*	3		»	»	8	7	»	49.64	—2.51
β*	4		»	»	8	9	»	42.89	—3.61
S	2		8 50.6	44.5	8	9	27.01	28.17	+0.19
R	1		9 12.1	55 6	8	8	25.75	34.02	+1.34
R	3		»	»	8	9	»	24.24	—0.24
Y	3		9 45.6	47.7	9	8	51.92	47.25	—0.76
Y	2		»	»	9	10	»	48.33	—0.58

Agosto 14. β Lyrae. Y Ophiuchi, Cometa di Brooks, (B) = 1911 c.

*	I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β*	1		8 58.6	5.8	8	8	66.26	53.64	—2.05
β*	3		»	»	8	8	»	49.19	—2.77
β*	4		»	»	8	9	»	44.24	—3.57
Y	3		9 36.5	47.2	7	8	53.04	48.79	—0.69
Y	2		»	»	7	11	»	49.93	—0.50
B	1		10 8.4	22.2	9	8	33.05	62.82	+4.83
Y	3		10 47.2	55.6	8	8	50.28	48.74	—0.25
Y	2		»	»	8	8	»	49.12	—0.19
β*	1		11 18.4	24.8	9	8	64.97	53.21	—1.91
β*	3		»	»	9	8	»	49.80	—2.46
β*	4		»	»	9	10	»	49.15	—3.86

Agosto 15. Y Oph., δ Ceph. Cometa (B), β Lyrae.

*	I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	3		8 49.8	44.3	9	8	53.79	48.19	—0.91
Y	2		»	»	9	10	»	51.51	—0.37
δ	3		9 17.2	40.3	9	9	66.54	54.83	—1.90
Y	3		10 26.3	53.3	8	8	51.27	49.72	—0.25
Y	2		»	»	8	8	»	49 30	—0.32
B	1		10 57.4	11.1	6	6	37.88	65.04	+4.41
β*	1		11 31.7	28.2	8	8	64.57	54.17	—1.69
β*	3		»	»	8	8	»	50.06	—2.35
β*	4		»	»	8	9	»	42.95	—3.51
Y	3		12 1.7	68.4	8	8	44.83	42.94	—0.31
Y	2		»	»	8	9	»	44.22	—0.10

Agosto 16. Cometa (B). Y Oph.. RZ Cassiopeiae, β Lyrae. o Ceti.

*	I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
B	1		8 35.4	37.0	13	9	30.89	61.55	+4.97
B	2		»	»	13	9	»	50.80	+3.23
Y	3		9 8.0	45.6	8	9	52.53	50.81	—0.28
Y	2		»	»	8	7	»	50.95	—0 26
RZ	1		9 35.6	62.4	9	9	53.27	46.51	—1.09
»			9 51.9	61.2	9	10	54.63	47.18	—1.21
»			10 6.5	60.1	9	11	51.74	44 50	—1.17
»			10 20.6	58.9	8	8	50.09	46 11	—0.65
»			10 38.7	57.4	8	9	48.62	46.38	—0.36
»			10 52.8	56.3	6	6	48.03	46.00	—0.33
»			11 7.8	55.0	11	10	47.00	46.06	—0.15
»			11 23.6	53.6	8	8	44.37	46.50	+0.35
»			11 37.9	52.4	8	8	45.77	47.53	+0.29
»			11 55.2	50 8	8	8	46.58	47.78	+0.19
»			12 6.8	49.8	8	8	48.73	46.94	—0.29
»			12 24.0	48.3	8	8	49.86	46.16	—0.60
»			12 37.7	47.1	8	8	51.22	46.70	—0.73
»			12 54 9	45.5	9	8	52.91	46.28	—1.08
»			13 7.7	44.4	8	8	55.52	47.74	—1.26
»			13 22.7	43.2	8	8	55 15	47.89	—1.18
»			13 35.3	42.1	8	9	55.25	47.77	—1.21
»			13 51.4	40.8	9	8	56.81	48.62	—1.33
β*	1		14 23.7	62.0	10	11	57.04	50.42	—1.07
β*	3		»	»	10	8	»	46.45	—1.72
β*	4		»	»	10	10	»	40.10	—2.75
o	1		14 50.4	47.9	8	8	62.14	56.09	—0.98
o	3		»	»	8	9	»	54.74	—1.20

Agosto 17. Y Oph., β Lyrae. Cometa (B), o Ceti.

*	I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	3		8 43.8	44.4	8	8	49.51	47.64	—0.30
Y	2		»	»	8	9	»	49.23	—0.05
β*	1		14 13.2	61.0	10	8	56.36	51.78	—0.75
β*	3		»	»	10	10	»	45.48	—1.77
β*	4		»	»	10	9	»	38.49	—2.90
B	1		14 46.9	36.7	5	5	30.64	61.30	+4.97 [1])
B	2		»	»	5	3	»	55.53	+4.04 [1])
I	2		14 51.5	»	8	8	63.04	54.97	—1.31
o	1		15 19.6	44.4	9	9	62.94	60.04	—0.47
o	3		»	»	9	9	»	56 50	—1.04
B	1		15 51.4	48.6	12	8	32.65	61.69	+4.71
B	2		»	»	12	9	»	53.02	+3.30
B	B_1		16 1.3	—	5	6	34.84	33.82	—0.17 [2])
B	2		16 8 3	51.6	4	5	30.03	49.92	+3.23
B	3		»	»	4	3	»	52.73	+3.68

[1]) Cfr. incompleto.

[2]) Cfr. eseguito puntando la cometa alternativamente con e senza lamine.

Agosto 19. Y Oph., Cometa (B), β Lyrae. δ Cephei.

*	I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	3		9 56.0	51.4	4	6	51 75	49.30	—0.40
Y	2		»	»	4	3	»	47.57	—0.68
Y	3		10 19.8	55.0	10	8	50.83	49.90	—0.48
Y	2		»	»	10	9	»	47.53	—0.54
B	3		10 58 0	6.4	16	9	35.39	58.03	+3.67
B	4		»	»	16	9	»	58.27	+3.71
β*	1		11 43.9	33.8	9	8	63.51	53.49	—1.63
β*	3		»	»	9	8	»	50.19	—2.16
β*	4		»	»	9	11	»	42.41	—3.42
δ	3		12 13.6	20.8	8	7	62.17	47.16	—2.43
δ	3		12 32.6	20.5	8	7	63.47	47.72	—2.56
δ	3		12 52.9	20.6	10	8	71.57	56.84	—2.39
δ	3		13 15.3	21 4	8	8	71.70	56.27	—2.50
δ	3		13 40.7	23.0	9	7	62.83	47.60	—2.47
δ	3		14 0.1	24 6	10	8	62.40	46.74	—2.54

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
		h m	°					
B	4	9 27.9	20.7	15	8	36 10	57 46	+3.46
B	5	»	»	15	9	»	53.01	+2.74
N	1	10 1.5	31.2	8	8	28.88	40.44	+1.88
N	3	»	»	8	8	»	33.59	+0.76
Y	3	10 41.7	58.3	8	8	50 68	48.53	—0.35
Y	2	»	»	8	9	»	47.61	—0.50
β*	1	11 10.6	28.0	10	8	63.77	52.65	—1.80
β*	3	»	»	10	9	»	49 90	—2.25
β*	4	»	»	10	10	»	42.44	—3.46
S	2	11 32.6	52.9	8	8	27.12	27 93	+0 13

Agosto 21. Cometa (B). Y Oph., U Cephei, β Lyrae, o Ceti.

B	4	8 31.7	27.5	16	8	34.03	55 61	+3.50
B	5	»	»	16	9	»	52.22	+2.95
Y	3	9 15.0	47.7	11	9	54.66	50.35	—0.70
Y	2	»	»	11	9	»	50.27	—0.71
U	1	9 53 3	50.9	10	10	35 58	43.60	+1.30
U	1	10 7.5	50.4	8	8	37.83	44.18	+1.03
U	1	10 23.2	49.8	8	9	38.96	43.90	+0.79
U	1	10 45.3	49.0	8	9	42.84	46.96	+0.67
U	1	11 2.2	48.5	8	9	44.68	46 95	+0.37
U	1	11 16.6	48.0	6	7	44.52	45.72	+0.19
U	1	11 26.0	47.7	8	8	45.73	45.28	—0.07
U	1	11 41.4	47 2	9	9	46.01	44.35	—0.27
U	1	11 52.6	46.8	9	9	48.61	45.03	—0.58
U	1	12 8.5	46.4	12	11	48.60	45.41	—0.52
β*	1	12 53.7	49.0	8	8	63.62	53.67	—1.61
β*	3	»	»	8	9	»	48.00	—2.53
β*	4	»	»	8	8	»	42.37	—3.45
B	4	13 18.6	26.4	11	9	36.92	56.03	+3.10
B	5	»	»	11	8	»	50.79	+2.62
o	1	13 44.4	54.2	10	9	61.47	59.18	—0.37
o	3	»	»	10	9	»	56 90	—0.74

Colore di o Ceti arancio cupo.

Agosto 22. RZ Cassiop., Y Oph., β Lyrae, Cometa (B), Cielo 3.

RZ	1	8 11.9	72.8	9	9	52.28	44.08	—1.33
»		8 28.7	72 5	8	8	53.57	45.74	—1.27
»		8 42.0	72.2	8	9	54.29	45.14	—1.48
»		9 0.0	71 7	8	9	51.84	45.86	—0.97
»		9 10 7	71.4	8	9	54.13	46.62	—1.22
Y	3	9 34 7	50.2	8	8	54.01	49.97	—0.65
Y	2	»	»	8	9	»	48 55	—0.89
RZ	1	9 57.0	69 5	9	9	49.87	46.14	—0.60
»		10 7.6	69.0	9	9	46.57	45.66	—0.15
»		10 24.9	68.1	9	9	49.12	47.02	—0.34
»		10 36.3	67.4	8	8	45.65	47.50	+0.30
»		10 57.1	66.2	9	9	47.15	47.88	+0.12
»		11 7.1	65.5	7	11	46.51	47 75	+0.20
»		11 25.2	64.3	8	8	49.32	49.15	—0.03
»		11 38.2	63.4	8	8	50 02	49.19	—0.13
»		11 52.2	62.4	8	9	51.25	48.33	—0.47
»		12 8.0	61 1	7	8	55.16	47.02	—1.32
»		12 26.5	59.8	9	9	52.81	45.70	—1.15
»		12 37.6	58.9	8	8	52.85	47.77	—0 82
»		12 54.4	57.5	8	9	55.74	47.64	—1.31
»		13 5.6	56.6	8	8	56.34	47.79	—1.38
»		13 25.4	51.9	8	9	54.80	46.81	—1.30
β*	1	13 54.0	61.1	10	8	60.82	50.95	—1.60
β*	3	13 54.0	61.1	10	9	60.82	45.89	—2.42
β*	4	»	»	10	7	»	40.01	—3.38
B	5	14 32.9	41.3	13	8	34.26	49.92	+2.54
B	6	»	»	13	8	»	55.30	+3.41

Agosto 23. Cometa (B), Y Oph., SS Persei, β Lyrae.

B	5	8 56.3	21.8	12	8	38.98	51.99	+2.11
B	6	»	»	12	8	»	58.34	+3.14
Y	3	9 44.0	51.9	8	8	53.35	47.92	—0.88
Y	2	»	»	8	9	»	48.69	—0.76
Y	3	10 11.6	55.5	10	8	54.10	47.82	—1.02
Y	2	»	»	10	8	»	49.46	—0.75
SS	1	11 6 9	—	9	8	27.27	57.92	+4 97
SS	2	»	—	9	8	»	26.97	—0.05
SS	3	»	—	9	8	»	47.98	+3.36
β*	1	11 43.5	36.8	8	8	61.98	53 67	—1.35
β*	3	»	»	8	8	»	49.54	—2.02
β*	4	»	»	8	9	»	40.72	—3.45

Agosto 24. δ Cephei, Y Oph., SS Persei, β Lyrae, Cometa (B), o Ceti.

δ*	3	9 29.7	34.0	8	8	62.79	48.55	—2.31
Y	3	9 59.7	54.2	8	7	52.32	48.30	—0.65
Y	2	»	»	8	10	»	48.55	—0.61
δ*	3	10 32.0	26.7	8	8	65 29	50.15	—2.46
Y	3	10 58.1	63.0	8	8	52.09	47 13	—0.81
Y	2	»	»	8	9	»	46.56	—0.90
δ*	3	11 46.7	21.1	10	6	63.99	49.23	—2.39
SS	1	12 34.4	—	8	8	27.22	56.66	+4.78
SS	2	»	—	8	8	»	26.63	—0.10
SS	3	»	—	8	9	»	46.85	+3.18
δ*	3	12 35.9	20.7	8	8	61.30	47.30	—2 27
β*	1	13 4.0	53.2	9	8	61.20	51.42	—1.59
β*	3	»	»	9	8	»	48.41	—2.07
β*	4	»	»	9	9	»	40.29	—3.39
B	6	13 44.1	36.0	12	9	36.83	56.31	+3.16
B	7	»	»	12	9	»	55.47	+3.02
δ*	3	14 8.4	27.3	9	9	62.62	48.00	—2 37
o	1	14 41.7	45.3	10	8	61.04	59.50	—0.25
o	3	»	»	10	9	»	56.90	—0.67

Agosto 25. Y Oph., β Lyrae, Cometa (B). Nova.

Y	3	8 5.3	44.2	8	8	54.92	49.60	0.86
Y	2	»	»	8	9	»	50.01	—0.80
β*	1	14 13 4	66.8	10	8	60.04	51.12	—1.45
β*	3	»	»	10	8	»	46.08	—2.26
β*	4	»	»	10	9	»	38.31	—3.52
6	7	15 8 0	—	9	8	58.24	55.13	—0.50
6	5	»	—	9	10	»	51.71	—1.06
B	7	15 53.0	58.9	12	9	34.80	53.98	+5.11
B	8	»	»	12	9	»	50.96	+2.62
N	1	16 18.7	43.5	8	8	27.59	37.14	+1.65
N	3	»	»	8	8	»	32.51	+0,80

Agosto 26. Y Oph., β Lyrae. Cometa (B), o Ceti. δ Cephei. In ultimo leggero chiarore dell' alba.

Y	1	8 6.9	44.4	9	7	54.26	49.12	—0.83
Y	2	»	»	9	8	»	49.46	—0.78
β*	1	15 0.8	75.8	9	8	59.82	49 78	—1 63
β*	3	»	»	9	8	»	46 87	—2.10
β*	4	»	»	9	9	»	38.74	—3.42
B	8	15 19.9	55.0	12	10	37.44	51.47	+2.28

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
		h m	°					
B	9	15 19.9	55.0	12	9	37.44	62.99	+4.14
8	9	15 32.3	—	7	9	51.66	63.41	+1.91 [1]
8	7	»	—	7	6	»	58.80	+1 16 [1]
o	1	15 55.6	40.9	10	8	60.43	58.25	−0.35
o	3	—	»	10	9	»	55.19	−0.85
δ	3	16 17.0	44.5	10	9	66.71	55.06	−1.89

[1]) Cfr. incompleto.

Agosto 27. Y Oph., Cometa (B) SS Persei, β Lyrae. Cielo 3. Cometa visibilmente più lucida e più estesa.

Y	3	8 34.4	46.3	9	10	55.10	51.43	−0.60
Y	2	»	»	9	8	»	50.66	−0.72
B	9	9 17.1	14.3	12	9	39.86	63.87	+3.89
B	10	»	»	12	9	»	50.97	+1.80
9	10	9 32.4	—	9	8	65.08	52.16	−2.10
9	8	»	—	9	9	»	54.53	−1.71
Y	3	10 2.2	56.5	8	8	57.56	51.29	−1.02
Y	2	»	»	8	9	»	50.52	−1.14
Y	3	10 30.9	61.0	8	8	53.74	50.85	−0.47
Y	2	»	»	8	8	»	50.28	−0.56
SS	1	11 24.3	44.8	8	9	26 93	57.21	+4.91
SS	2	»	»	8	8	»	27.48	+0.09
SS	3	»	»	8	9	»	48.55	+3.51
β*	1	11 53.6	41.9	8	8	64.34	53.16	−1.81
β*	3	»	»	8	7	»	49.49	−2.41
β*	4	»	»	8	10	»	41.79	−3.66

Agosto 28. β Lyrae, Cometa (B), o Ceti. S Ursae min., R Orionis.
Nuvole di prima sera, poi C. 2. In ultimo chiarore del crepuscolo.

β*	1	14 37.8	73.2	11	8	59.48	49.41	−1.63
β*	3	»	»	11	8	»	45.55	−2.26
β*	4	»	»	11	9	»	38.44	−3.41
B	10	15 7.4	56.0	12	9	38.91	49.14	+1.66
B	11	»	»	12	9	»	54.75	+2.57
10	11	15 20.9	—	10	9	52.85	57.15	+0.70
10	9	»	—	10	9	»	65.39	+2.03
o	1	15 40.3	44.0	9	9	63.21	63.82	+0.10
o	3	»	»	9	9	»	58.65	−0.74
S	2	16 16.5	42.0	7	8	26.18	26.27	+0.01

R Orionis invis. Colore di o Ceti rosso.

Agosto 29. Cometa (B), Y Ophiuchi. Nova, SS Persei. β Lyrae. Nuvole di prima sera, poi Cielo 2.

B	11	8 48.4	16.2	12	9	39.15	53.14	+2.27
B	12	»	»	12	9	»	54.92	+2.56
11	12	9 5.1	—	8	9	54.45	57.83	+0 55
10	11	»	—	8	8	»	52.43	−0.33
Y	3	9 36 4	54.0	9	9	51.88	48.98	−0.47
Y	2	»	»	10	8	»	49.17	−0.44
N	1	10 12.7	24.4	10	9	26.93	38.44	+1.87
N	3	»	»	8	8	»	33.09	+1.00
SS	1	10 39.4	50.6	8	9	26.43	57.19	+4 99
SS	2	»	»	8	8	»	25.54	−0.14
SS	3	»	»	8	9	»	47.69	+3.45
β*	1	11 17.0	36.2	8	8	60.49	53.44	−1.14
β*	3	»	»	8	8	»	49.11	−1 85
β*	4	»	»	8	9	»	40.27	−3.28

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.

Agosto 30. Cometa (B), o Ceti.
Nuvolo di prima sera.

		h m	°					
B	12	15 29.3	62.2	12	12	39.52	55.77	+2.64
o	1	16 10.2	41.4	8	8	61.38	61.17	−0.03
o	2	»	»	8	8	»	39.33	−3 57
o	3	»	»	8	9	»	56 30	−0.82

Agosto 31. Y Ophiuchi, β Lyrae, Cometa (B), U Cephei.
Nuvole di prima sera. Cielo 3.

Y	3	11 3 9	69.2	8	8	48.43	45.48	−0.48
Y	2	»	»	8	9	»	45.47	−0.48
β*	1	11 30.6	40.5	9	8	63.19	52 71	−1.70
β*	3	»	»	9	10	»	50.05	−2.13
β*	4	»	»	9	9	»	40.66	−3.65
B	12	12 14.8	34.8	12	9	40.70	55.46	+2.40
B	13	»	»	12	9	»	48.73	+1.30
12	13	12 33.2	—	10	8	55.94	51.00	−0.80
12	11	»	—	10	9	»	57.19	+0.20
11	10	13 0.6	—	8	8	54.33	50.75	−0.58
12	11	»	—	8	8	55.17	54.33	−0.14
13	12	»	—	9	8	49.82	55.17	+0.87
U	1	13 45.8	44.0	9	9	50.23	42.00	−1.33
U	1	14 5.5	43.9	9	10	50.69	44.20	−1.05
U	1	14 25.9	43.9	9	10	51.66	45.46	−1.01

Settembre 1. β Lyrae, Cometa (B). δ Cephei.
Nuvole a SW di prima sera Cielo 2.
In ultimo nuvole su tutto il Cielo. ☾ al tramonto nell' osservazione di β Lyrae.

β*	1	10 36.5	30.5	9	8	64.04	54.07	−1.62
β*	3	»	»	9	8	»	49.69	−2.33
β*	4	»	»	9	8	»	43.77	−3.29
B	13	11 26.2	29.7	12	9	40.39	50.27	+1.60 [1]
B	14	»	»	12	9	»	47.43	+1.14
13	14	11 42.6	—	9	9	50.33	47.86	−0.40
13	12	»	—	9	9	»	56.41	+0.99
B	13	12 11.1	36 4	12	9	39.69	48.60	+1.45
B	14	»	»	12	10	»	47.09	+1.20
8	7	12 42.1	—	9	9	50.19	55.21	+0 81
9	8	»	—	9	9	60.94	50.19	−1.74
10	9	»	—	9	9	49.19	60.94	+1.91
δ	3	13 12.8	24.9	4	3	59 34	48.80	−1.71 [2]

[1]) Nucleo della cometa ben distinto.
[2]) Cfr. interrotto da nubi.

Settembre 2. β Lyrae, Cometa (B) — Nuvole di prima sera. Dopo le 13^h nuvole basse a E che dopo le osserv. di β Lyrae si stendono su tutto il cielo.

β*	1	13 54.7	69 1	10	8	63.49	51.89	−1.88
β*	3	»	»	10	8	»	48.05	−2.51
β*	4	»	»	10	9	»	41.35	−3.59
B	13	14 11.7	29.8	9	3	41 63	49.87	+1.34
B	14	»	»	3	3	»	48 07	+1.05

Settembre 3. Cometa (B), β Lyrae, stelle di cfr. per la cometa. In principio nuvole a SW poi Cielo 3.

B	15	10 23.3	25.5	12	9	40.99	45.00	+0.65
B	16	»	»	12	9	»	54.26	+2.15
15	16	10 39.1	—	10	9	46 97	55.28	+1.35

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	°					
15	14	10 39.1	—	10	9	46.97	49.46	+0.40
β*	1	11 22.5	41.2	9	9	65.32	54.07	—1.83
β*	3	»	»	9	9	»	51.64	—2.22
β*	4	»	»	9	9	»	43.86	—3.48
B	14	11 58.6	38.8	12	9	41.94	46.87	+0.80
B	15	»	»	12	10	»	44.71	+0.45
B	16	»	»	12	9	»	55.91	+2.27
15	14	12 22.2	—	8	8	47.08	48.37	+0.21
11	10	12 47.5	—	10	8	53.92	48.78	—0.83
11	12	»	—	10	8	»	54.66	+0.12
5	6	13 3.3	—	9	9	51.42	56.89	+0.89
6	7	»	—	9	8	56.89	56.79	—0.02
7	8	»	—	8	9	56.79	53.40	—0.55
3	3*a*	14 11.5	—	8	10	53.75	48.32	—0.88
3*a*	4	»	—	10	8	48.32	54.78	+1.05
4	5	14 44.8	—	8	9	54.78	51.53	—0.54
3	4	14 44.8	—	8	9	54.29	55.71	+0.23

Settembre 4. Y Ophiuchi, β Lyrae. Cometa (B) Nova. S Ursae min., o Ceti. ☾ Cielo 3.

Y	3	9 11.2	53.7	8	10	49.96	48.07	—0.31
Y	2	»	»	8	7	»	47.52	—0.40
Y	3	9 38.2	57.6	8	8	48.93	48.50	—0.07
Y	2	»	»	8	9	»	48.67	—0.04
β*	1	10 38.9	33.4	9	8	63.31	54.45	1.44
β*	3	»	»	9	8	»	50.75	—2.04
β*	4	»	»	9	8	»	42.76	—3.33
B	15	11 13.2	34.5	12	9	42.78	46.08	+0.54
B	16	»	»	12	9	»	55.97	+2.14
B	16	11 59.7	41.1	10	8	40.99	53.41	+2.01
B	17	»	»	10	8	»	46.92	+0.96
B	18	»	»	10	9	»	49.50	+1.38
15	14	12 37.9	—	9	11	44.65	45.44	+0.13
11	10	12 55.1	—	9	9	55.79	51.04	—0.77
11	12	»	—	9	9	»	55.13	—0.11
7	6	13 20.9	—	10	9	56.86	58.03	+0.19
7	8	»	—	10	9	»	50.68	—1.00
N	1	13 51.3	27.2	9	8	25.80	37.28	+1.86
N	3	»	»	9	9	»	31.75	+0.97
S	2	14 13.8	61.6	9	9	26.33	25.37	—0.16
o	1	14 48.4	41.6	10	10	58.80	59.04	+0.04
o	2	»	»	10	9	»	36.10	—3.68
o	3	»	»	10	9	»	56.77	—0.33

Settemreb 5. Y Ophiuchi, β Lyrae. Cometa (B) ☾. Cielo 3.

Y	3	9 0.0	52.8	9	9	51.47	48.10	—0.55
Y	2	»	»	9	9	»	48.75	—0.44
Y	2	9 21.7	55.8	10	10	51.73	49.49	—0.36
Y	3	»	»	10	8	»	49.77	—0.32
β*	1	10 14.3	29.3	8	9	62.32	54.00	—1.35
β*	3	»	»	8	9	»	50.87	—1.86
β*	4	»	»	8	9	»	42.87	—3.16
β*	1	10 40.3	34.4	9	9	62.58	52.91	—1.89
β*	3	»	»	9	11	»	49.44	—2.13
β*	4	»	»	9	10	»	42.32	—3.29
B	16	11 27.7	38.7	13	10	42.20	54.65	+2.02
B	17	»	»	13	8	»	47.78	+0.91
B	18	»	»	13	11	»	49.37	+1.16
16	15	12 4.3	—	8	9	56.27	47.01	—1.50
17	16	»	—	9	8	48.73	56.27	+1.22
17	18	»	—	9	8	»	48.76	0.00
B	16	12 35.2	48.3	12	10	42.05	53.73	+1.90
B	17	»	»	12	9	»	48.91	+1.12
B	18	12 35.2	48.3	12	9	42.05	49.51	+1.21
11	10	13 15.3	—	8	8	53.57	48.31	—0.85
11	12	»	—	8	9	»	54.67	+0.18
7	6	13 43.9	—	10	8	55.77	57.59	+0.30
7	8	»	—	10	9	»	52.05	—0.60
8	9	»	—	9	10	52.05	61.36	+1.59

Settembre 6. Y Ophiuchi, β Lyrae e relative stelle di cfr. Cometa (B) ☾. Cielo 3.

Y	3	8 38.1	50.5	9	9	50.30	48.80	—0.25
Y	2	»	»	9	9	»	48.12	—0.35
Y	3	9 25.3	56.9	8	8	49.99	47.64	—0.38
Y	2	»	»	8	9	»	47.47	—0.41
β*	1	9 58.9	27.0	10	8	62.64	52.54	—1.64
β*	3	»	»	10	8	»	49.38	—2.15
β*	4	»	»	10	9	»	41.70	—3.40
B	18	10 58.3	36.8	12	8	42.24	48.43	+1.00
B	19	»	»	12	8	»	62.47	+3.28
17	16	11 22.5	—	9	8	48.83	56.06	+1.17
17	18	»	—	9	10	»	49.00	+0.03
B	18	11 38.6	42.5	13	8	41.92	48.54	+1.07
B	19	»	»	13	8	»	61.81	+3.23
11	10	12 16.2	—	9	9	53.09	49.66	—0.56
11	12	»	—	9	9	»	54.56	+0.24
8	7	12 44.0	—	9	10	50.38	56.97	+1.07
8	9	»	—	9	9	»	62.18	+1.91
4	3	13 11.0	—	10	8	54.85	54.85	0.00
4	5	»	—	10	9	»	49.73	—0.83
2	1	13 45.6	—	10	9	52.25	59.23	+1.13
2	3	»	—	10	9	»	53.12	+0.14

Settembre 7. Y Ophiuchi, β Lyrae. Cometa (B) e relative stelle di cfr. ☾. Cielo 3.

Y	3	8 38.1	51.0	10	8	48.90	46.31	—0.42
Y	2	»	»	10	9	»	46.63	—0.37
β*	1	11 2.2	40.3	8	8	64.89	52.84	—1.95
β*	3	»	»	8	10	»	50.00	—2.42
β*	4	»	»	8	9	»	41.98	—3.72
B	18	11 40.5	45.0	12	9	41.70	48.51	+1.10
B	19	»	»	12	8	»	60.36	+3.03
B	20	»	»	12	8	»	61.98	+3.29
19	18	12 3.2	—	9	8	61.69	48.99	—2.06
19	20	«	—	9	8	»	62.95	+0.20
B	20	12 12.6	49.4	9	11	41.52	61.54	+3.25
7	*a*	12 49.5	—	9	8	53.71	48.16	—0.90
7	*b*	»	—	9	9	»	45.76	—1.29
4	5	13 8.5	—	9	8	53.05	48.62	—0.90
4	3	»	—	9	9	»	53.39	+0.06
3	4	13 19.5	—	8	8	54.25	54.90	+0.11
3	2	»	—	8	7	»	52.24	—0.33
2	3	13 31.5	—	7	7	52.71	54.83	+0.34
2	1	»	—	7	9	»	59.24	+1.06

Settembre 8. Y Ophiuchi. β Lyrae, Cometa (B) e relative stelle di cfr.
Nuvole a S.E. di prima sera. poi Cielo 2. ☾.

Y	3	9 29.8	58.8	8	9	49.61	46.79	—0.46
Y	2	»	»	8	9	»	46.84	—0.45
β*	1	9 56.9	28.1	8	9	63.68	51.72	—1.94
β*	3	»	»	8	8	»	49.42	—2.31
β*	4	»	»	8	9	»	42.15	—3.49
B	19	10 53.6	40.7	12	8	41.92	62.68	+3.37
B	20	»	»	12	8	»	61.80	+3.22
B	21	»	»	12	9	»	51.15	+1.50

*		T. M. Catania	Dist. zen.	N.		Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	°					
B	19	11 21.4	44.6	12	8	40.36	61.15	+3.37
B	20	»	»	12	10	»	60.78	+3.31
B	21	»	»	12	9	»	50.47	+1.64
7	*a*	11 44.3	—	8	8	55.13	48.22	—1.12
7	*b*	»	—	8	9	»	47.29	—1.27
4	5	12 10.9	—	10	8	54 87	50.00	—0.79
4	3	»	—	10	8	»	53.25	+0.26
3	4	12 23.1	—	8	8	53.02	54.03	+0.16
3	2	»	—	8	9	»	51.64	—0.22
2	3	12 34 9	—	9	7	50.13	51.32	+0.19
2	1	»	—	9	10	»	56.27	+1.00

Settembre 9. Y Ophiuchi. β Lyrae, Cometa (B) Cielo 2. ☾. nuvole a S.

Y	3	9 4.2	55.5	9	10	48.63	47.68	—0.15
Y	2	»	»	9	9	»	46.19	—0.40
Y	3	9 29.9	59.4	8	8	49.22	46.12	—0 50
Y	2	»	»	8	6	»	45.32	—0.63
Y	3	9 52.1	63 4	8	9	49.67	45.92	—0 61
Y	2	»	»	8	8	»	45.87	—0.62
β*	1	10 20.2	33.6	9	8	63.45	52.51	—1.78
β*	3	»	»	9	10	»	48.71	—2.39
β*	4	»	»	9	9	»	42.15	—3.45
B	20	11 12.5	45.6	12	8	43.15	60.81	+2.86
B	21	»	»	12	9	»	48.91	+0.93
B	22	»	»	12	9	»	42 64	—0.08
B	20	11 38.2	49.1	13	8	41.02	61.09	+3.26
B	21	»	»	13	9	»	48.98	+1.29
B	22	»	»	13	9	»	42.37	+0.22
7	*a*	12 13.8	—	9	8	53.33	48.60	—0.77
7	*b*	»	—	9	8	»	45.49	—1.27

Settembre 10. Eruzione dell' Etna sul versante N.. con pioggia di cenere a Catania. Denso velo di fumo e vapore per tutta la notte e il giorno seguente.

Settembre 11. Y Ophiuchi, Cometa (B).
Cielo 1. Intervalli lucidi fra le eruzioni dell' Etna.

Y	3	8 11.7	49.7	9	8	53.14	48.04	—0.83
Y	2	»	»	9	8	»	49.16	—0.65
B	23	9 14.6	34 2	12	3	41.73	46.28	+0.74

Settembre 12-15. Continua l'eruzione e la pioggia di cenere. Il 15 nel pomeriggio il vento gira a E.

Settembre 15. Cometa (B), Y Ophiuchi, β Lyrae, S Ursae minoris. Cielo 1. Vento forte, veli di cenere a E. Nuove lamine nel fotometro.

B	24	8 40.2	38.6	9	10	44.81	57.35	+2.04
B	25	8 47.6	39.6	6	6	45.90	59.63	+2.23
Y	3	9 23.5	62.2	18	16	48.57	44.81	—0.61
Y	3	»	»	18	18	»	45.75	—0.46
β*	1	10 7.9	35.8	10	8	62.30	50 26	—1.95
β*	3	»	»	10	9	»	46.90	—2.50
β*	4	»	»	10	9	»	40.61	—3.52
S	2	10 44.5	55.5	8	8	28.21	26.50	—0.28
S	1	»	»	8	8	»	37.52	+1.51

Settembre 16. Y Ophiuchi, Cometa (B), β Lyrae, o Ceti. Nova. Distinta per la prima volta la coda debolissima, lunga (nel cercatore) circa 1°.5, l' asse passando per le stelle BD +56.1911 e BD + 56, 1919.

		h m	°					
Y	3	8 59.3	58.9	9	10	51.45	47.48	—0.65
Y	2	»	»	9	8	»	47.39	—0.66
B	24	9 32.2	48.8	6	7	47.95	63.32	+2.49
B	25	»	»	6	3	»	59.87	+1.93
B	25	9 41.5	50.0	6	5	49.65	59.85	+1.65
B	24	10 0.0	52.0	11	9	49.57	63.51	+2.26
B	25	»	»	11	9	»	59.76	+1.65
B	24	10 31 0	56.2	8	9	48.48	62.25	+2.23
B	25	»	»	8	9	»	57.98	+1.54
B	24	10 48.5	58.5	8	8	47.57	61.66	+2.29
B	25	»	»	8	8	»	57.05	+1.54
β*	1	11 12.4	49.2	9	8	60.62	51.92	—1.41
β*	3	»	»	9	8	»	47.05	—2.20
β*	4	»	»	9	10	»	38.85	—3.53
7	*a*	11 45.0	—	9	9	54.35	48.52	—0.95
7	*b*	»	—	9	9	»	47.18	—1.16
o	1	12 21.9	51.3	8	8	52.24	57.00	+0.77
o	2	»	»	8	11	»	32.09	—3.27
o	3	»	»	8	9	»	53.45	+0.20
N	1	13 0.2	26.6	8	8	25 75	36.37	+1.72
N	3	»	»	8	9	»	31.99	+1.01

Settembre 17. Y Ophiuchi, Cometa (B). β Lyrae. Cielo 2. Nuvole basse a SW, più alte a NE. Vento debole.

Y	3	9 4.9	60.4	8	8	50.42	46.47	—0.64
Y	2	»	»	8	9	»	45.81	—0.75
B	25	10 5.1	55.0	4	5	48.85	57.16	+1.35
B	26	»	»	8	8	48.88	58.13	+1.50
B	25	10 21.3	57.2	9	7	47.14	56.79	+1.57
B	26	»	»	9	8	»	56.30	+1.49
B	25	10 54.6	61.6	8	8	51.15	59 55	+1.36
B	26	»	»	8	8	»	58.50	+1.19
B	25	11 12.0	63.8	9	7	47.94	58.15	+1.66
B	26	»	»	9	9	»	58.80	+1.76
β*	1	11 33.1	53.8	9	8	60.35	50.25	—1.64
β*	3	»	»	9	8	»	46.71	—2.21
β*	4	»	»	9	9	»	38.70	—3.51
7	*a*	12 12.7	—	8	9	53.45	47.90	—0.91
7	*b*	»	—	8	9	»	44.15	—1.51

Settembre 18. Y Ophiuchi, Cometa (B).
Cielo 1. Nuvole a N e SE. Coda della cometa nel cercatore 2°.5 sempre debole.

Y	3	8 10.2	52.8	8	8	49.77	48.21	—0.25
Y	2	»	»	8	7	»	47.23	—0.41
B	25	8 34.2	44.6	8	8	50.09	59.13	+1.47
B	26	»	»	8	9	»	57.96	+1.28

Settembre 20. Y Ophiuchi, Cometa (B),
Cielo 2 poi 1. Nuvole o fumo a W, Sospetto di nuvole per l' ultima ora d' osservazione. Dopo le 12ʰ veli su tutto il cielo.
Coda della Cometa 3°-4°. Chioma cresciuta.

Y	3	8 5.4	53.3	8	9	49.56	46.98	—0.42
Y	2	»	»	8	8	»	46.72	—0.46
B	27	8 44.4	50 8	9	8	50.77	61 05	+1.67
B	28	»	»	9	9	»	55.64	+0.79
B	27	9 6.9	54.0	8	8	51.57	63.05	+1.86
B	28	»	»	8	8	»	58.47	+1.12

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
		h m	°					
B	27	9 28.2	57 0	8	8	49.77	62.67	+2.09
B	28	»	»	8	8	»	56.84	+1.15
B	27	9 46.2	59.5	10	9	50.90	61.67	+1.75
B	28	»	»	10	9	»	58.02	+1.15
25	24	10 10.7	—	9	8	55.53	58.88	+0.54
25	26	»	—	9	8	»	53.64	−0.31
25	24	10 28.2	—	8	8	50.78	51.97	+0.68
25	26	»	—	8	9	»	48 37	−0.39
22	21	11 7.2	—	8	8	46.45	39 29	−1.16
21	22	11 19 0	—	9	8	43.49	49.47	+0 97
19	20	11 37.7	—	6	5	59.83	58.04	−0.29
20	19	11 48.8	—	9	8	61.61	63.14	+0.25

Settembre 24. Cometa (B).
Vento forte, poi moderato. In ultimo salgono nubi da N.

B	29	8 21.5	56.8	10	10	53.18	52.13	−0.17
B	30	»	»	10	10	»	56.61	+0.56
B	29	8 43.4	60.0	9	9	52.48	51.29	−0.19
B	30	»	»	9	10	»	56.30	+0.62
B	29	9 10.3	63.8	8	9	54.19	54.00	−0.03
B	30	»	»	8	9	»	58.09	+0.63
B	29	9 29.1	66.5	8	8	53.98	52.05	−0.31
B	30	»	»	8	9	»	57.71	+0.59

Settembre 26. Y Ophiuchi.
Cielo 1. Nuvole a W. Osserv. interrotta dalle nuvole.

Y	3	8 24.3	59.6	4	6	51.65	48.78	−0.47
Y	2	»	»	4	4	»	49.90	−0.28

Settembre 27. Y Ophiuchi. Cometa (B), β Lyrae.

Y	3	7 52.5	55.4	9	9	46.67	43.52	−0.51
Y	2	»	»	9	8	»	42.43	−0.69
B	30	8 17.9	63.2	8	9	50.69	51.84	+0.19
B	31	»	»	8	8	»	49.86	−0.13
B	30	8 34.0	65.6	7	8	51.35	48.89	−0.40
B	31	»	»	7	8	»	52.25	+0.15
B	30	9 4.5	70.0	8	8	52.58	53.47	+0 14
B	31	»	»	8	8	»	49.22	−0.54
B	30	9 16.6	71.7	8	7	52.02	48 33	−0.60
B	31	»	»	8	6	»	53.24	+0.20
β*	1	9 53.5	42.2	10	8	59 32	47.64	−1.89
β*	3	»	»	10	8	»	45.06	−2.31
β*	4	»	»	10	9	»	38.31	−3.41
β*	1	10 42.8	40.2	9	8	61 27	49.75	−1.87
β*	3	»	»	9	8	»	45.80	−2.51
β*	4	»	»	9	9	»	39.77	−3.49

Settembre 29. Cometa (B), Y Ophiuchi, β Lyrae. Nova, S Ursae minoris, o Ceti.
Cielo 2. poi 1. Fumo dell' Etna su $^3/_4$ di cielo. Osservatore stanco.

B	33	7 18.8	58.7	8	9	53.55	48.82	−0.77
B	34	»	»	8	9	»	47.63	−0.96
B	34	7 31.9	60.8	8	8	52.70	47.00	−0.92
B	33	»	»	8	9	»	48.93	−0.61
B	33	7 49 2	63.5	9	8	53.60	48.33	−0.85
B	34	»	»	9	9	»	48.22	−0.87
B	34	8 2.0	65.5	9	8	50.09	45.64	−0.72
B	33	»	»	9	10	»	45.75	−0.70
Y	3	8 33.2	62.9	9	8	47.36	44.53	−0.46

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
		h m	°					
Y	2	8 33.2	62.9	9	9	47.36	42.45	−0.80
7	a	9 59.0	—	8	9	51.31	47.16	−0.67
7	b	»	—	8	9	»	42.78	−1.38
β*	1	10 50 3	54.7	9	8	55.82	45.00	−1.76
β*	3	»	»	9	8	»	43.13	−2.06
β*	4	»	»	9	8	»	35.38	−3.32
N	1	11 34.3	27.8	8	8	25.07	36.60	+1.87
N	3	»	»	8	9	»	30.60	+0.90
S	1	12 0.4	60.6	9	8	28.82	23 46	−0.90
S	2	»	»	9	8	»	34.36	+0.87
S	4	»	»	9	8	»	31.65	+0.46
o	1	12 28 9	44.5	8	8	48.10	56.17	+1.31
o	2	»	»	8	10	»	33.54	−2 36
o	3	»	»	8	9	»	52.93	+0.78

Ottobre 2. Cometa (B) Y Ophiuchi.

B	35	7 15.3	65.1	10	10	54.80	42.33	−2.02
B	36	»	»	10	9	»	45.03	−1.58
B	36	7 30.8	67.6	5	3	55.81	46.67	−1.48
B	35	»	»	5	6	»	44.90	−1.77
B	35	7 45.8	70.0	8	9	54.71	41.83	−2.09
B	36	»	»	8	8	»	44.90	−1.59
B	36	7 59.1	72.1	9	9	52.84	44.45	−1.36
B	35	»	»	9	7	»	42.25	−1.72
Y	3	8 26.8	63.9	9	8	48.20	45.32	−0.47
Y	2	»	»	9	9	»	44.89	−0.54

Ottobre 3. Cometa (B) Y Ophiuchi, β Lyrae.

B	36	6 59.1	64.7	8	8	56.51	46.32	−1.65
B	37	»	»	8	7	»	44.21	−1.99
B	37	7 9.8	66.5	8	7	55.56	45.73	−1.59
B	36	»	»	8	6	»	44.61	−1.78
B	36	7 28.1	69.5	8	7	55.91	43.50	−2.01
B	37	»	»	8	6	»	44.04	−1.93
B	37	7 38.7	71.2	8	6	55.70	45.53	−1.65
B	36	»	»	8	6	»	43.05	−2.05
Y	3	7 59.5	60.6	7	8	46.58	44.57	−0.33
Y	2	»	»	7	8	»	44.03	−0.41
β*	1	8 19.7	28.5	9	8	62.81	52.02	−1.75
β*	3	»	»	9	8	»	47.09	−2.55
β*	4	»	»	9	9	»	39.57	−3.77

Ottobre 4. Cometa (B) — Cielo 1. Sospeso per nuvole.

B	36	6 51.5	61.2	8	8	56.21	42.62	−2.20
B	37	»	»	8	8	»	43.42	−2.07

Ottobre 5, 6, 7, 8 Nuvolo insistente.
Ottobre 8. Cometa (B).
Chiarore del crepuscolo e ☾. In ultimo nuvole.

B	39	6 48.1	74.5	9	8	50.10	39 72	−1.68
B	40	»	»	9	8	»	37.56	−2.04
B	40	7 0.0	76.5	0	6	48.45	37.37	−1.80
B	39	»	»	9	6	»	38.47	−1.62
B	39	7 15.5	79.0	8	7	43.66	33.16	−1.70
B	40	»	»	8	3	»	30 53	−2.13

Ottobre 9. Cometa (B) — Sospetto per nuvole.

B	41	6 38.8	75.2	8	7	50.86	43.01	−1.27
B	42	»	»	8	7	»	43.97	−1.12

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
	h m	o				
Ottobre 12. Cometa di Brooks (B) e di Quénisset (Q), o Ceti, S Ursae minoris. In principio ed in ultimo chiarore del crepuscolo. Primo turno sospeso per nuvole da W. Immagini agitaie nel 2° turno.						
B 43	6 31.2	80.8	7 11	48.29	46.88	−0.23
B 44	6 37 3	81.8	5 8	46.52	45.24	−0.21
Q 1	7 18.4	58.3	11 7	39.70	55.05	+2.49
Q 2	»	»	11 8	»	46.77	+1.15
Q 3	»	»	11 7	»	38.89	−0.13
o 1	16 31.6	65.1	10 8	42.66	52.74	+1.63
o 2	»	»	10 9	»	33.73	−1.45
o 3	»	»	10 8	»	51.24	+1.39
S 2	17 7.8	60.8	8 8	34.76	23.71	−1.79
S 1	»	»	8 8	»	37.80	+0.49
S 4	»	»	8 8	»	33.08	−0.27
Ottobre 13. Comete (B e Q), o Ceti.						
B 44	6 25.6	82.1	7 9	47.01	41.94	−0.82
B 44	6 32.2	83.3	6 9	45.87	41.90	−0.64
Q 3	7 1.2	56.4	9 8	40.20	37.17	−0.49
Q 4	»	»	9 9	»	60.91	+3.36
Q 4	7 12.5	58.4	8 8	41.88	62.31	+3.31
Q 3	»	»	8 8	»	41.13	−0.12
Q 3	7 27.1	61.1	8 8	42.38	39.43	−0.48
Q 4	»	»	8 9	»	61.29	+3.07
Q 4	7 39.0	63.2	8 8	42.15	62.21	+3.25
Q 3	»	»	8 9	»	41.04	−0.18
2 1	7 53.7	—	8 8	49.09	56.18	+1.15
2 3	»	—	8 9	»	38.61	−1.70
o 1	16 41.2	67.6	9 8	44.83	55.30	+1.70
o 2	»	»	9 8	»	35.58	−1.50
o 3	»	»	9 8	»	53.00	+1.33
Ottobre 14. Nova, S Ursae minoris. Osservatore stanco,						
N 1	9 22.0	15.1	8 8	24.24	37.58	+2.16
N 3	»	»	8 8	»	31.36	+1.15
N 1	11 19.8	28.0	9 8	26.69	38.36	+1.89
N 3	»	»	9 8	»	32.32	+0.91
S 2	11 45.8	61.8	8 9	33.19	26.33	−1.11
S 1	»	»	8 8	»	37.18	+0.65
S 4	»	»	8 8	»	34.35	+0.19
Ottobre 15. o Ceti, S Ursae minoris.						
o 1	16 20.9	65.3	8 9	44 45	55.00	+1.71
o 2	»	»	8 10	»	35.40	−1.47
o 3	»	»	8 8	»	50.57	+0.99
S 2	17 1.0	60.6	10 8	33.99	26.59	−1.20
S 1	»	»	10 8	»	37 74	+0.61
S 4	»	»	10 9	»	34.86	+0.14
Ottobre 19. Comete (Q e B) e relative stelle di cfr. In ultimo chiarore dell' alba.						
Q 5	7 50 4	73.0	8 8	42.56	42.92	+0.06
Q 6	»	»	8 8	»	49.09	+1.06
Q 6	8 2.3	75.2	4 4	43.35	48.83	+0.89
Q 5	»	»	4 3	»	44.43	+0.18
Q 5	8 27.8	79 7	8 7	38.59	40.95	+0.38
Q 6	»	»	8 8	»	44.52	+0.96
23 22	9 12 3	—	9 9	47.09	39.95	−1.16
23 c	9 12.3	—	9 9	47.09	48 84	+0.28
23 c	9 26.0	—	9 8	48.44	50.87	+0.39
23 22	»	—	9 7	»	41.61	−1.11
23 22	9 45.8	—	8 8	48.13	42 77	−0.85
23 c	»	—	8 9	»	51.15	+0.49
B 45	17 14.1	75.2	6 9	62.12	51 78	−1.68
Ottobre 20. Comete (Q e B) e relative stelle di cfr. o Ceti, S Ursae min. In ultimo chiarore dell'alba.						
Q 5	7 9.4	66.7	8 8	42.67	43.67	+0.16
Q 7	»	»	8 8	»	66.99	+3.94
Q 7	7 25 2	69.6	8 7	42.79	67.78	+4.05
Q 5	»	»	8 8	»	43.99	+0.19
Q 5	7 48.0	73.9	8 8	42.97	44.44	+0.24
Q 7	»	»	8 8	»	66.15	+3.76
Q 5	7 58.0	75.7	7 8	41.65	44.31	+0.43
Q 7	»	»	7 4	»	64.22	+3.66
23 22	9 2.7	—	8 8	48.19	42.00	−1.00
23 c	»	—	8 8	»	49.46	+0.21
o 1	9 39.3	55.6	10 8	44.54	56.10	+1.88
o 2	»	»	10 10	»	34.37	−1.65
o 3	»	»	10 8	»	53.65	+1.48
S 2	16 52.6	60.2	9 8	33.75	26.20	−1.22
S 1	»	»	9 8	»	37.59	+0 62
S 4	»	»	9 9	»	34.63	+0.14
B 45	17 9.0	75.9	5 6	65.90	53.79	−1.96
B 45	17 14.7	74 8	5 6	65.86	54.10	−1.99
Ottobre 21. Comete (Q e B) e relative stelle di cfr. (c, d, e) SS Persei.						
Q 7	7 20.2	70.0	8 8	40.59	43.45	+3.71
Q 8	»	»	8 9	»	41.14	+0.09
Q 8	7 34.0	72.6	8 8	42.86	42.40	−0.07
Q 7	»	»	8 8	»	63 65	+3.37
d c	8 34.7	—	8 7	44.33	49.17	+0.78
d e	»	—	8 9	»	49.13	+0.78
d e	8 48.7	—	10 10	45.76	50 21	+0.72
d c	»	—	10 6	»	50.34	+0.74
SS 2	16 55.0	53.6	8 8	25 94	45.39	+3.15
SS 3	»	»	8 8	»	26.40	+0.07
B 46	17 18.0	78.8	6 8	64.37	50.88	−2.19
B 47	17 23.8	72.2	3 4	66.20	45.25	−4.05
B 46	»	»	3 4	»	50.38	−2.57
B 46	17 26.2	72 2	3 5	61.87	47.93	−2 26
Ottobre 22. Comete (Q e B) e relative stelle di cfr. (c, d, e), β Lyrae, S Ursae minoris, Nova, R Orionis. Prime osservazioni (Q) interrotte da nubi.						
Q 7	6 35.8	62.8	9 8	43.79	67 73	+3.89
Q 8	»	»	9 9	»	45.46	+0.27
Q 8	6 48.8	65.3	8 8	44.67	45.96	+0.21
Q 7	»	»	8 9	»	69.21	+3.98
Q 7	7 5.8	68.6	8 9	43.12	67.43	+3.94
Q 8	»	»	8 9	»	46.91	+0.61
d c	7 42.5	—	8 8	48.62	51.49	+0.47
d e	»	—	8 9	»	53.59	+0.81
d e	7 55.4	—	8 8	48.22	52.41	+0.68
d c	»	—	8 9	»	52.54	+0 70
β* 1	9 33.9	57.3	10 8	60.47	50 44	−1.63
β* 3	»	»	10 8	»	46.09	−2.33
β* 4	»	»	10 9	»	39.75	−2.36
S 2	10 6.7	59.9	9 8	33.69	26.28	−1.20
S 1	»	»	9 9	»	36.87	+0.52

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
	h m	o				
S 4	10 6.7	59.9	9 9	33.69	33.73	+0.01
N 1	10 31.9	25.6	9 8	25.77	36.13	+1.69
N 3	»	»	9 19	»	31.47	+0.92
B 46	17 11.1	75.0	5 7	61.46	46.37	—2.45
B 46	17 18.2	73.6	8 10	63.03	49.48	—2.20

R Orionis 16^h 37^m Estrem. deb. 12^m ?

Ottobre 23. Comete (Q e B) e relative stelle di cfr. (24. e), β Lyrae.
Vento moderato o forte—Immagini mediocri.

Q 7	7 47.5	66.4	8 8	41.70	63.85	+3.59
Q 8	»	»	8 8	»	43.99	+0.37
Q 8	7 52.7	67.5	4 2	41.60	43.80	+0.37
β* 1	8 31.1	34.4	8 11	60.98	50.45	—1.71
β* 3	»	»	8 8	»	47.58	—2.17
β* 4	»	»	8 9	»	39.18	—3.54
24 e	9 7.4	—	9 9	58.69	49.71	—1.46
24 e	9 17.0	—	9 9	60.09	50.81	—1.51
24 e	9 26.8	—	9 9	58.68	49.83	—1.43
24 e	9 35.3	—	9 10	60.75	50.55	—1.65
B 48	16 54.5	78.1	12 12	67.24	57.17	—1.63
B 48	17 11.0	74.8	15 15	66 19	57.04	—1.49

Ottobre 24. Comete (Q e B) S Ursae minoris.
Cielo 3. Vento mod. In ultimo immagini agitate.

Q 9	6 51.1	68.3	9 8	43.71	45.37	+0.27
Q 10	»	»	9 9	»	42.79	—0.15
Q 10	7 2.1	70.5	9 8	44.30	43.42	—0.14
Q 9	»	»	9 8	»	45.85	+0.25
Q 9	7 16.0	73.2	8 7	44.90	44.36	—0.09
Q 10	»	»	8 9	»	43.09	—0.29
Q 10	7 25.2	74.9	6 6	42.98	43.60	+0.11
Q 9	»	»	6 8	»	41.94	+0.32
Q 9	7 34.4	76.7	8 8	43.34	43.96	+0.26
Q 10	»	»	8 9	»	41.59	—0.12
S 2	16 11.1	62.5	10 8	36.73	26.74	—1.62
S 1	»	»	10 9	»	39.16	+0.39
S 4	»	»	10 9	»	35.48	—0.20
B 48	16 41.4	80.6	13 5	65.64	55.91	—1,58
B 48	17 5.3	75.9	15 7	66.70	58.33	—1.34

Ottobre 25. Comete (Q e B), β Lyrae, Nova. o Ceti.
Cielo 3 con vento forte nel 1° turno. Cielo 1 con sospetto di veli nel 2° turno.

Q 9	6 33.2	66.2	6 7	45.02	46.41	+0 23
Q 10	»	»	6 8	»	43.09	—0.31
Q 9	6 42.4	68.0	6 6	43.92	45.29	+0.30
Q 10	»	»	6 8	»	44.51	+0.10
Q 9	6 59 6	71.3	6 7	40.65	42.51	+0.30
Q 10	»	»	6 8	»	40.78	+0.04
Q 9	7 9.8	73.3	6 7	41.59	43.67	+0.34
Q 10	»	»	6 8	»	42.28	+0.11
β* 1	8 52.4	51.7	8 9	60.38	49.29	—1.80
β* 3	»	»	8 8	»	45.74	—2.38
β* 4	»	»	8 9	»	37.67	—3.68
N 1	10 2.6	23.2	8 8	21.95	36.76	+1.92
N 3	»	»	8 9	»	31.33	+1.03
o 1	10 25.7	16.6	9 8	43.77	55,61	+1.92
o 2	»	»	9 8	»	34.14	—1.56
o 3	»	»	9 9	»	53.86	+1.64
B 48	16 10.2	80.8	14 13	57.54	50.59	—1.13
B 48	16 56.8	77.5	9 7	60.03	51.65	—1.36
B 49	»	»	9 8	»	16.15	—2.25
B 48	17 8.4	75.2	9 9	61.18	53.75	—1.20
B 49	»	»	9 8	»	16.21	—2.42

Ottobre 27. Comete (Q e B) e relative stelle di cfr. (a 7 b). β Lyrae, R Cassiop. S Ursae minoris. In ultimo forte chiarore dell' alba.

Q 11	7 13.9	76.7	8 7	39.92	57.55	+2.86
Q 12	»	»	8 8	»	58.64	+3.04
Q 11	7 22 5	78.4	8 6	41.55	58.89	+2.81
Q 12	»	»	8 6	»	60.50	+3.07
Q 11	7 32.8	80.3	8 6	40.89	58.68	+2.89
Q 12	»	»	8 5	»	57.30	+2.66
Q 11	7 41.3	81.9	8 7	39.33	57.56	+2.96
Q 12	»	»	8 6	»	57.52	+2.95
β* 1	9 23.1	50.0	8 8	60.90	57.66	—1.50
β* 3	»	»	8 8	»	48.18	—2.06
β* 4	»	»	8 9	»	40.62	—3.29
7 *a*	9 55.2	—	8 8	55.93	49.29	—1.08
8 *b*	»	—	8 9	»	46.21	—1.58
RCass.	10 2.0			Invisibile		
S 1	10 35.2	61.3	8 8	35.52	27.11	—1.36
S 2	»	»	8 8	»	38.68	+0.51
S 4	»	»	8 8	»	34.95	—0.09
B 50	16 36.4	81.6	10 13	63.68	50.16	—2.19
B 50	16 47.5	79.4	9 11	65.63	52.78	—2.08
B 50	17 6.1	75.7	9 12	64.74	50.70	—2.28 [1]
B 50	17 24.9	72.0	9 11	64.01	54.07	—1.61

[1]) Fotometro applicato al cannocchiale Browning di 11 cm. d' apertura.

Ottobre 28. Cometa di Quénisset (Q).

Q 12	6 40.8	71.6	8 7	42.92	60.52	+2.86
Q 13	»	»	8 6	»	50.14	+1.17
Q 12	6 50.5	73.4	8 7	44.50	62.75	+2.96
Q 13	»	»	8 6	»	52.01	+1.22
Q 12	7 2.8	75.9	11 9	45.91	63.44	+2.84
Q 13	»	»	11 9	»	52.87	+1.12
Q 12	7 24.1	80.0	9 8	39.81	56.11	+2.64
Q 13	»	»	9 6	»	47.36	+1.22

Ottobre 30. Cometa di Quénisset (Q). Sospeso per nuvole.

Q 15	6 20.0	70.0	7 8	43.66	48.95	+0.86
Q 14	»	»	7 6	»	65.99	+3.62

Novembre 3. S Ursae min. Cometa (B) Nuvole a E e in ultimo a S. Cielo.

S 1	16 5.2	60.1	10 8	35.64	39.07	+0.56
S 2	»	»	10 9	»	26.70	—1.45
S 4	»	»	10 9	»	34.16	—0.24
B 51	16 41.3	81.8	6 9	55.80	43.71	—1.96
B 52	16 50.9	80.0	5 7	59.35	39.71	—3.19
B 52	17 2.2	77.8	9 7	59.22	11.30	—2 91

Novembre 4. β Lyrae, U Virginis. Cometa (B). Primo turno: forte chiarore di ☾. In ultimo leggiero chiarore dell' alba.

β* 1	8 57.4	50.8	9 9	59.98	48.17	—1.87
β* 3	»	»	9 9	»	47.09	—2.09
β* 4	»	»	9 9	»	38.29	—3.52
β* 1	9 25.7	65.0	9 9	61.73	51.18	—1.72
β* 3	»	»	9 9	»	48.72	—2.12
β* 4	»	»	9 9	»	40.79	—3.40
U 1	16 39.6	74.2	6 10	30.50	39.22	+1.13
B 53	17 1.4	78.3	9 11	61.19	54.70	—1 05
B 51	17 18.1	75.1	9 7	63.58	52.44	—1.81
B 53	»	»	9 9	»	57.19	—1 04

*	I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
			h m o						
Novembre 5. Cometa (B).									
B	53		16 44.9	81.8	4	5	53.68	50.94	—0.44
B	54		»	»	4	3	»	42.50	—1.81
B	53		16 51.1	80.5	4	4	56.72	53.18	—0.58
B	54		»	»	4	3	»	44.90	—1.92
B	53		17 5.9	77.8	4	4	60.50	57.20	—0 54
B	54		»	»	4	3	»	47.00	—2.19
B	53		17 13.4	76.3	6	4	60.10	57.43	—0.44
B	54		»	»	6	3	»	47.10	—2.11
B	53		17 26.0	74.0	5	5	58.19	54.52	—0.60
B	54		»	»	5	3	»	48.37	—1.59
B	53		17 31.5	73.0	4	5	59.55	54.84	—0.76
B	54		»	»	4	3	»	46.90	—2.05
Novembre 7, Cometa (B). ☾ In ultimo forte chiarore.									
B	56		17 5.6	78.5	7	8	56.28	51.53	—0.77
B	55		»	»	7	8	»	38.69	—2.85
B	56		17 19.5	76.0	7	11	58.99	53.21	—0.94
B	55		»	»	7	9	»	39.33	—3.19
B	56		17 35.3	73.1	5	10	56.97	53.85	—0.51
B	55		»	»	5	7	»	38.12	—3.06
Novembre 8. Cometa (B).									
B	56		16 58.5	80.2	7	7	55.18	52.53	—0.43
B	57		»	»	7	8	»	44.20	—1.78
B	56		17 12.9	77.5	8	7	59.17	54.78	—0.71
B	57		»	»	8	9	»	46.59	—2.04
B	56		17 28.5	74.7	7	7	60.59	56.02	—0.74
B	57		»	»	7	8	»	47.81	—2.07
B	56		17 41.1	72.5	6	8	56.78	54.44	—0.38
B	57		»	»	6	8	»	45.80	—1.78
Novembre 9. β Lyrae, Cielo 1. Nuvole.									
β*	1		7 52.8	51.3	9	9	60.69	50.86	—1.59
β*	3		»	»	9	8	»	47.57	—2.13
β*	4		»	»	9	9	»	40.27	—3.31
Novembre 9-16. Piogge ostinate e nuvole persistenti.									
Novembre 17. β Lyrae, S Ursae min., o Ceti, U Virg., Cometa (B). Nuvole sparse di prima sera e sul far del giorno. Cielo 2.									
β*	1		8 17.5	62.1	9	11	61.33	50.20	—1.80
β*	3		»	»	9	11	»	47.21	—2.29
β*	4		»	»	9	8	»	40.80	—3.33
S	1		9 12.6	61.3	9	8	35.00	38.13	+0.51
S	2		»	»	9	9	»	27.01	—1.30
S	4		»	»	9	9	»	35.26	+0.04
o	1		9 54.7	41.8	8	9	37.91	57.11	+3.11
o	2		»	»	8	9	»	35.35	—0.41
o	3		»	»	8	9	»	53.76	+2.57
U	1		16 45.1	66.0	12	9	32.62	44.05	+1.85
U	4		»	»	12	9	»	30.94	—0.27
B	58		17 6.4	82.0	5	5	49.78	49.19	—0.10
B	59		»	»	5	4	»	43.02	—1.10
B	58		17 12.8	80.9	4	5	49.88	52.26	+0.39
B	59		»	»	4	3	»	46.30	—0.58
B	58		17 19.4	79.8	4	6	53.18	51.70	—0.24
B	59		»	»	4	3	»	47.37	—0.96
			h m o						
B	58		17 37.1	76.9	4	6	51.58	48.55	—0.49
B	59		»	»	4	3	»	45.07	—1.06
B	58		17 42.7	76.1	5	5	51.00	49.34	—0.27
B	59		»	»	5	3	»	46.23	—0.77
Novembre 19. Cometa (B). Cielo 2. Immagini agitate. In ultimo forte chiarore.									
B	60		17 3.5	83.1	4	5	48.95	51.04	+0.34
B	61		»	»	4	3	»	49.10	+0.02
B	60		17 11.0	81.9	4	4	53.68	54.00	+0.05
B	61		»	»	4	3	»	53.67	0.00
B	60		17 18.9	80.6	4	4	54.38	55.33	+0 15
B	61		»	»	4	4	»	54.65	+0.04
B	60		17 27.1	79.3	4	4	51.85	55.73	+0.15
B	61		»	»	4	3	»	54.90	+0.01
B	60		17 35.1	78.0	4	4	52.98	56.40	+0.56
B	61		»	»	4	4	»	54.62	+0.27
B	60		17 44.4	76.6	5	5	51.06	55.58	+0.73
B	61		»	»	5	4	»	55.57	+0.73
Novembre 20. β Lyrae, Nova, S Ursae min., U Virginis, Cometa (B). Sospetto di nuvole per β Lyrae (cfr. incomp.) e per S Ursae min. (1° cfr.). Alone intorno a Marte.									
β*	1		7 49.0	50.1	5	3	60.48	48.98	—1.73
β*	3		»	»	5	4	»	44.70	—2.56
β*	4		»	»	5	6	»	38.31	—3.60
N	1		8 20.8	23.3	8	8	24.97	37.44	+2.02
N	2		»	»	8	9	»	31.43	+1.05
S	1		8 45.0	60.9	8	9	33.65	36.32	+0.43
S	2		»	»	8	9	»	26.72	—1.12
S	4		»	»	8	8	»	31.82	—0.30
S	1		9 15.0	61.7	8	9	35.86	38.72	+0.46
S	2		»	»	8	8	»	28.05	—1.27
S	4		»	»	8	9	»	35.25	—0.10
U	1		16 44.0	63.9	8	8	31.33	44.33	+2.11
U	4		»	»	8	8	»	31.33	0.00
B	61		17 10.8	82.3	5	5	48.98	52.62	+0.59
B	62		»	»	5	4	»	43.47	—0.89
B	61		17 18.0	81.1	4	4	52.55	57.02	+0.72
B	62		»	»	4	3	»	47.33	—0.82
B	61		17 25.7	79.9	4	5	51.37	54.50	+0.51
B	62		»	»	4	4	»	44.57	—1.10
B	61		17 33.2	78.7	5	5	52.06	54.82	+0.45
B	62		»	»	5	4	»	45.17	—1 12
B	61		17 40.5	77.6	5	5	52.05	55.36	+0.54
B	62		»	»	5	3	»	45.00	—1.14
Novembre 21. Cometa (B), R Hydrae. Nuvole a N. Veli bassi a E. Immagini ottime a SE. In ultimo forte chiarore.									
B	62		17 1.8	84.1	5	5	45.86	42.90	—0.48
B	63		»	»	5	3	»	63.13	+2.80
B	62		17 8.3	83.0	5	5	48.71	44.25	—0.72
B	63		»	»	5	3	»	64.90	+2.63
B	62		17 16.9	81.6	4	5	50.07	44.75	—0.86
B	63		»	»	4	4	»	65.98	+2.58
B	62		17 24.6	80.4	4	4	50.52	47.17	—0.54
B	63		»	»	4	4	»	68.63	+2.94
B	62		17 32.5	79.2	5	5	52 53	47.02	—0.89
B	63		»	»	5	3	»	68.90	+2.65
R	7		17 44.6	79 4	6	5	49.06	65.45	+2.66

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Novembre 25. β Lyrae. S Ursae min.. o Ceti, R Hydrae. Cometa (B). Per β Lyrae estinzione forte, osservatore stanco.						
	h m o					
β* 1	8 49.8	73.5	10 9	58.96	47.98	—1.78
β* 3	»	»	10 8	»	44.04	—2.42
β* 4	»	»	10 9	»	35.91	—3.74
S 1	9 37.5	62.6	8 9	36.87	37.98	+0.18
S 2	»	»	8 8	»	27.25	—1.56
S 4	»	»	8 8	»	33.51	—0.55
o 1	10 21.0	44.2	9 8	38.11	56.96	+3.06
o 2	»	»	9 9	»	36.43	—0.28
o 3	»	»	9 8	»	53.21	+2.45
R γ	17 21.3	81.1	6 6	49.57	65.48	+2.58
B 64	17 34.4	80.2	4 5	47.30	47.43	+0.02
B 65	»	»	4 3	»	44.70	—0.42
B 64	17 39.9	79.5	5 5	48.37	48.04	—0.05
B 65	»	»	5 3	»	45.47	—0.47
Novembre 26. U Virginis. R Hydrae. Cometa (B). In ultimo chiarore moderato. Dopo l'osservazione notansi estesi veli.						
U 1	16 43.8	59.5	9 8	32.17	46.26	+2.28
U 4	»	»	9 8	»	34.50	+0.25
R γ	17 7.2	82.2	9 8	53.29	68.75	+2.51
R 4	»	»	9 9	»	44.11	—1.49
B 65	17 24.0	82.1	5 5	47.69	47.00	—0.11
B 66	»	»	5 3	»	54.27	+1.07
B 65	17 29.8	81.2	4 4	49.20	49.05	—0.02
B 66	»	»	4 4	»	55.62	+1.04
B 65	17 35.9	80.3	4 4	50.32	47.30	—0.49
B 66	»	»	4 3	»	53.53	+0.52
B 65	17 41.7	79.5	5 6	48.36	46.41	—0.32
B 66	»	»	5 3	»	55.20	+1.11
Novembre 27. S Ursae min.. Cometa (B). Sospeso per nuvole.						
S 1	16 47.8	54.3	9 9	34.60	34.57	0.00
S 2	»	»	9 8	»	25.37	—1.50
S 4	»	»	9 8	»	32.62	—0.32
B 66	17 25.8	82.1	4 6	36.30	43.68	+1.20
Novembre 28. Cometa (B). Sospetto di nuvole.						
B 66	17 32.7	81.4	5 5	44.56	52.15	+1.23
B 67	»	»	5 3	»	50.40	+0.95
B 66	17 38.9	80.5	4 4	45.37	55.47	+1.64
B 67	»	»	4 3	»	50.73	+0.87
B 66	17 45.5	79.6	2 4	45.70	50.20	+1.38
B 67	»	»	2 3	»	50.17	+0.72
B 66	17 51.8	78.8	5 5	45.22	52.34	+1.15
B 67	»	»	5 3	»	50.13	+0.80
Decembre 3. R Hydrae. Osservazione interrotta da nubi.						
R 4	17 17.5	76.5	9 10	53.96	43.20	—1.75
Decembre 7. S Ursae minoris. Cielo 1. Sospeso per nuvole.						
S 1	6 26.6	58.8	9 8	37.69	38.32	+0.10
S 4	»	»	9 10	»	33.89	—0.62
Decembre 9. S Ursae minoris, R Hydrae, Com. (B).						
	h m o					
S 1	16 51.3	51.9	10 8	37.84	36.79	—0.17
S 4	»	»	10 8	»	34.86	—0.48
R 4	17 21.4	72.7	13 12	57.86	44.85	—2.11
2 4	»	»	9 12	42.26	»	+0.42
B 68	17 55.8	81.3	6 6	29.46	31.07	+0.26
Decembre 10. o Ceti, Stelle di cfr. (2, 4, 5) per R Cassiop. Stanchezza nel 1° cfr.						
o 2	8 35.8	41.3	4 5	31.90	32.65	+0.12
o 3	»	»	4 4	»	49.91	+2.92
o 4	»	»	4 2	»	32.15	+0.04
o 2	9 22.7	41.2	8 7	34.26	33.11	—0.19
o 3	»	»	8 9	»	52.45	+2.95
o 4	»	»	8 9	»	32.42	—0.30
5 2	10 5.5	—	9 9	24.82	34.35	+1.55
5 4	»	—	9 9	»	37.28	+2.02
Decembre 11. o Ceti. Nova, S Ursae minoris. R Hydrae. Stanchezza nel 1° cfr.; 2° turno interrotto per nubi.						
o 2	8 46.0	41.0	9 9	32.33	31.54	—0.13
o 3	»	»	9 10	»	50.58	+2.96
o 4	»	»	9 9	»	33.00	+0.11
o 2	9 41.2	42.1	9 8	34.52	34.37	—0.02
o 3	»	»	9 8	»	56.11	+3.50
o 4	»	»	9 9	»	34.54	0.00
N 1	10 16.2	52.9	8 8	22.97	35.84	+2.09
N 3	»	»	8 8	»	31.26	+1.34
S 1	10 40.5	63.5	9 8	36.57	39.00	+0.39
S 2	»	»	9 8	»	26.27	—1.67
S 4	»	»	9 8	»	33.97	—0.42
R 4	16 47.0	76.3	9 8	56.44	46.46	—1.78
2 4	»	»	9 8	41.84	»	+0.75
Decembre 12. β Lyrae, Stelle di cfr. per R Cassiop. (5, 2, 4) o Ceti.						
β* 1	6 16.7	58.0	8 8	54.92	49.13	—0.94
β* 3	»	»	8 8	»	44.78	—1.64
β* 4	»	»	8 9	»	37.22	—2.87
5 1	8 48.1	27.4	8 8	24.00	31.86	+1.28
5 4	»	»	8 9	»	35.26	+1.83
o 1	9 19.0	41.3	9 8	33.47	34.81	+0.22
o 3	»	»	9 8	»	53.14	+3.19
o 4	»	»	9 8	»	33.79	+0.05
Decembre 14. β Lyrae, o Ceti. S Ursae minoris. Stanchezza nel 2° cfr.						
β* 1	6 34.3	62.7	8 8	59.44	48.57	—1.76
β* 3	»	»	8 7	»	46.25	—2.14
β* 4	»	»	8 9	»	37.68	—3.52
o 1	8 46.0	41.4	12 13	32.72	34.08	+0.44
o 3	»	»	12 13	»	52.67	+3.74
o 4	»	»	12 13	»	33.17	+0.35
S 1	9 50.8	63.5	10 8	36.96	37.01	+0.01
S 4	»	»	10 10	»	34.62	—0.38
Decembre 15. β Lyrae, stelle di cfr. (2, 4, 5) per R Cassiop. — Verso sera nebbia leggiera.						

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
Nuvole a W. Sospeso per nubi.								
		h m o						
β*	1	6 22.7	61.3	9	9	59.39	49.32	—1.63
β*	3	»	»	9	9	»	45.36	—2.28
β*	4	»	»	9	9	»	37.17	—3.60
ς	2	8 13.8	24.1	8	9	24.82	33.78	+1.45
ς	4	»	»	8	9	»	35.74	+1.77
Decembre 17. R Hydrae, S Ursae minoris, U Virginis (a stima).								
R	4	17 24.5	68.5	9	7	60.53	47.65	—2.09
2	4	»	»	7	7	44.42	»	+0.52
R	4	17 37.0	67.1	8	7	61.45	47.72	—2.23
2	4	»	»	6	7	43.78	»	+0.64
S	1	18 1.8	47.2	8	8	37.36	38.85	+0.24
S	4	»	»	8	8	»	34.85	—0.41
Decembre 18. o Ceti, W Virginis, R Hydrae. Cometa (B).								
o	2	9 48.8	44.9	8	8	33.04	33.96	+0.15
o	3	»	»	8	8	»	53.55	+3.33
o	4	»	»	8	9	»	33.60	0.00
W	1	16 23.6	59.9	9	9	32.95	46.46	+2.19
W	2	»	»	9	9	»	47.14	+2.30
R	4	16 44.2	72.9	9	9	53.95	45.43	—2.36
2	4	»	»	8	9	44.95	»	+0.56
R	4	16 59.5	70.9	8	9	59.46	46.28	—2.14
2	4	»	»	8	9	42.68	»	+0.58
W	1	17 21.6	50.9	11	8	32.43	47.26	+2.41
W	2	»	»	11	8	»	46.75	+2.32
B	69	17 42.7	84.5	5	5	31.44	56.21	+4.02
B	70	»	»	5	3	»	40.50	+1.47
B	70	17 53.9	83.4	3	5	32.67	41.62	+1.45
Decembre 19 S Ursae minoris, W Virginis. R Hydrae, Cometa (B),								
S	1	16 24.1	51.3	9	8	39.38	40.38	+0.16
S	4	»	»	9	9	»	35.85	—0.65
W	1	16 47.3	55.4	9	9	33.54	46.38	+2.08
W	2	»	»	9	8	»	47.20	+2.22
R	4	17 7.7	69.5	10	9	60.47	46.81	—2.22
2	4	»	»	7	9	43.03	»	+0.61
R	4	17 22.5	67.8	8	7	59.46	46.35	—2.13
2	4	»	»	8	7	42.85	»	+0.57
W	1	17 35.6	48.4	8	6	34.10	46.02	+1.93
W	2	»	»	8	5	»	46.23	+1.97
B	71	17 53.3	83.8	8	11	28.05	32.07	+0.55
Decembre 20. β Lyrae. Confronto incompleto per nuvole.								
β*	1	6 36.4	67.4	4	5	57.47	47.79	—1.57
β*	3	»	»	4	6	»	44.25	—2.14
β*	4	»	»	4	3	»	37.70	—3.21
Nel 2° turno vento forte. Immagini agitate per R Hydrae. In ultimo chiarore dell'alba.								
Decembre 21. o Ceti. Stelle di cfr. (2, 4, 5) per R Cassiop. S Ursae min. W Virginis, R Hydrae, Cometa (B).								
o	2	8 19.9	40.9	9	9	30.95	32.79	+0.29
o	3	»	»	9	9	»	49.32	+2.98
o	4	8 19.9	40.9	9	9	30.95	30.52	—0.07
ς	2	9 8.3	36.1	8	8	21.67	28.61	+1.13
ς	4	»	»	8	8	»	30.82	+1.48
S	1	16 32.1	50.6	8	8	37.92	38.65	+0.12
S	4	»	»	8	8	»	34.64	—0.53
W	1	16 52.9	58.3	8	8	32.97	46.48	+2.19
W	2	»	»	8	8	»	46.22	+2.15
R	4	17 12.0	68.1	9	9	59.24	46.13	—2.13
2	4	»	»	8	9	42.83	»	+0.54
R	4	17 25.0	66.7	11	9	58.78	47.10	—1.89
2	4	»	»	8	9	42.56	»	+0.74
W	1	17 40.3	46.9	9	9	34.50	46.81	+2.00
W	2	»	»	9	9	»	47.22	+2.06
B	72	17 53.9	83.9	3	7	29.12	37.94	+1.43
B	72	12 58.1	83.6	5	6	29.20	41.93	+2.06
Decembre 22. W Virginis, R Hydrae. A intervalli vento forte. Immagini sempre agitate. In ultimo nubi estese da W e E.								
W	1	16 38.4	55.0	10	8	32.40	44.55	+2.13
W	2	»	»	10	8	»	45.51	+2.13
R	4	17 0.6	69.9	10	9	57.92	43.89	—2.28
2	4	»	»	8	9	41.59	»	+0.37
R	4	17 14.9	67.4	7	10	56.10	42.71	—2.17
2	4	»	»	7	8	40.02	»	+0.44
W	1	17 36.7	46.9	8	8	30.44	42.17	+1.90
W	2	»	»	8	9	»	43.46	+2.11
Decembre 23. W Virginis. Sospeso per nubi.								
W	1	17 8.5	49.9	10	9	33.49	45.41	+1.93
W	2	»	»	10	8	»	46.38	+2.09
Decembre 24. o Ceti. S Ursae minoris. W Virginis, R Hydrae. Cometa (B). Vento forte, immagini diffuse.								
o	2	8 18.4	41.0	8	10	34.42	35.39	+0.16
o	3	»	»	8	8	»	53.27	+3.06
o	4	»	»	8	9	»	33.55	—0.14
S	1	16 17.1	50.7	11	7	37.45	37.96	+0.08
S	4	»	»	11	10	»	34.49	—0.48
W	1	16 42.8	53.5	9	9	31.97	45.99	+2.27
W	2	»	»	9	10	»	45.96	+2.27
R	4	17 9.5	67.1	9	9	59.59	45.92	—2.22
R	5	»	»	9	10	»	40.98	—3.02
2	4	»	»	9	9	41.61	45.92	+0.70
2	5	»	»	9	10	»	40.98	—0.10
W	1	17 37.5	45.9	8	8	32.05	46.55	+2.35
W	2	»	»	8	8	»	45.97	+2.26
B	73	17 53.7	84.5	9	9	24.62	37.10	+2.02
Decembre 27. W Virginis, R Hydrae, S Ursae minoris. Nuvole e pioggia nella notte. Sereno al mattino salvo nuvole a E. Immagini agitate.								
W	1	16 56.6	49.4	9	8	29.55	47.32	+2.88
W	2	»	»	9	8	»	46.07	+2.68
R	4	17 18.1	65.2	10	9	59.32	46.08	—2.15
R	5	»	»	10	10	»	42.33	—2.76
2	4	»	»	11	9	42.47	46.08	+0.59
2	5	»	»	11	10	»	42.33	—0.02
W	1	17 40.2	44.4	9	7	30.32	45.62	+2.45
W	2	»	»	9	7	»	46.45	+2.58
S	1	17 56.9	45.7	9	8	36.03	37.40	+0.22
S	4	»	»	9	9	»	33.76	—0.37

* I	II	T. M. Catania	Dist zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
		h m	o					
o	2	10 17.1	53.3	8	8	30.14	31.31	+0.19
o	3	»	»	8	7	»	47.61	+2.83
o	4	»	»	8	9	»	31.26	+0.18

Decembre 28. o Ceti, ☾, forte agitazione.

* I	II	T. M. Catania	Dist zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
5	2	9 2.6	58.2	8	8	24.69	33.60	+1.45
5	4	»	»	8	8	»	36.51	+1.92
W	1	16 36.2	51.2	8	7	26.40	45.41	+3.08
W	2	»	»	8	8	»	46.68	+3.29
R	4	17 0.3	66.1	10	9	58.94	42 89	−2.60
R	5	»	»	10	10	»	41.83	−2.78
2	4	»	»	9	9	41.18	42.89	+0.28
2	5	»	»	9	10	»	41.83	+0.11
W	1	17 20.0	45.6	8	8	25.74	45.05	+3.13
W	2	»	»	8	8	»	45.34	+3.18
B	74	17 44.0	86.1	12	10	20.87	34.21	+2.18

Decembre 30. S Ursae minoris.

* I	II	T. M. Catania	Dist zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
S	1	9 6.9	63.6	8	7	31.90	34.24	+0.38
S	4	»	»	8	8	»	30.31	−0.26

1912. Gennaio 1. W Virginis. R Hydrae. S Ursae minoris.

* I	II	T. M. Catania	Dist zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
W	1	16 26.4	50.9	8	8	26.57	44.97	+2.98
W	2	»	»	8	8	»	45.64	+3.13
R	2	16 55.8	65.4	9	8	59.82	41.83	— [1]
R	4	»	»	9	8	»	45.86	−2.30
R	5	»	»	9	8	»	43.38	−2.67
W	1	17 21.1	44.1	9	8	27.09	44.29	+2.79
W	2	»	»	9	8	»	46.74	+3.19
S	1	18 0.9	44.8	8	8	35.04	36.92	+0.30
S	4	»	»	8	9	»	33.01	−0.33

[1]) 2 = SS Hydrae. variabile.

Gennaio 4, o Ceti, e relative ✳ di cfr. a, b, 3, W Virginis. ☾. Interrotto per nubi.

* I	II	T. M. Catania	Dist zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
o	4	9 43.2	52.3	8	8	26.75	28.34	+0.26
o	2	»	»	8	9	»	29.37	+0.43
3	*a*	10 15.4	—	9	8	48.65	45.28	−0.55
3	*b*	»	—	9	8	»	34.57	−2.28
W	1	17 20.5	43.3	9	7	29.90	43.76	+2.25
W	2	»	»	9	6	»	45.75	+2.57
W	3	»	»	9	4	»	29.05	−0.14
W	1	17 36.0	42.2	8	6	31.92	45.52	+2.21
W	2	»	»	8	6	»	44.96	+2.12
W	3	»	»	8	4	»	29.60	−0.37

Gennaio 17. o Ceti e relative ✳ di cfr, a, b, 3, Stelle di cfr. (2. 4. 5) per R Cassiop., Nova Lacertae. S Ursae min., W Virg., R Hydrae, Stelle di cfr. cometa Brooks (74. 75. 76). C. 3. Sul far del giorno ci. a S e poi su tutto il cielo.

* I	II	T. M. Catania	Dist zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
o	2	8 6.7	46.5	8	8	30.45	32.82	+0.38
o	4	»	»	8	8	»	33.51	+0.50
3	*a*	8 25.4	—	8	8	50.29	44.05	−1.01
3	*b*	»	—	8	9	»	35.36	−2.42
5	2	8 55.3	—	8	8	22 25	31.05	+1.43
5	4	8 55.3	—	8	8	22.25	33.15	+1.77
N	1	9 16.9	62.4	8	8	20.31	32.28	+1.94
N	2	»	»	8	9	»	28.75	+1.37
S	1	15 57.2	47.3	9	8	33.89	40.62	+1.09
S	3	»	»	9	8	»	34.65	+0.12
W	1	16 24.1	43.8	8	7	26.96	45.41	+2.99
W	2	»	»	8	6	»	45.52	+3.01
W	3	»	»	8	6	»	28.58	+0.26
R	2	16 49.3	61.5	9	8	60.14	48.36	— [1]
R	4	»	»	9	9	»	45.64	−2.35
R	5	»	»	9	8	»	42.07	−2.93
W	1	17 12.7	40.8	8	6	26.22	45.85	+3.18
W	2	»	»	8	6	»	44.58	+2.98
W	3	»	»	8	6	»	28.23	+0.33
75	74	17 42.2	—	8	8	42.25	40.01	−0.36
75	76	»	—	8	8	»	47.75	+0.89
75	74	17 55.1	—	8	9	43.84	42.81	−0.17
75	76	»	—	8	8	»	48.44	+0.75

Escluso un cfr. di W Virginis per nubi notate durante l'osserv. In ultimo veli su tutto il cielo.

Gennaio 22. o Ceti, e ✳ di cfr. a, b, 3. W Virg. R Hydrae. stelle di cfr. cometa Brooks (74.75.76).

* I	II	T. M. Catania	Dist zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
o	2	9 52.7	65.5	8	8	30.42	32.41	+0.32
o	4	»	»	8	9	»	30.71	+0.03
3	*a*	10 15.8	—	8	8	50.05	43.23	−1.11
3	*b*	»	—	8	8	»	35.03	−2.44
W	1	16 16.3	42.8	9	6	27.27	40.16	+2.10
W	2	»	»	9	6	»	39.71	+2.02
W	3	»	»	9	6	»	22.58	−0.76
R	2	16 49.2	60.7	9	8	56.68	40.57	— [1]
R	4	»	»	9	9	»	43.66	−2.11
R	5	»	»	9	9	»	41.13	−2.52
75	74	17 32.5	—	5	7	39.57	36.05	−0.57
75	76	»	—	5	4	»	44.82	+1.42
75	74	17 49.1	—	9	10	41.82	38.90	−0.47
75	76	»	—	9	8	»	47.66	+0.95

Gennaio 23. o Ceti e stelle di cfr. a. b. 3, S Ursae min., W Virg. R Hydrae, Cielo 2, sospetto di nubi per R Hydrae.

* I	II	T. M. Catania	Dist zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
o	2	7 47.0	46.9	8	8	26.32	28.67	+0.38
o	4	»	»	8	9	»	29.56	+0.53
o	2	7 53.3	47.6	9	8	27.41	30.08	+0.43
o	4	»	»	9	9	»	29.77	+0.28
3	*a*	8 11.2	—	9	9	48.83	42.31	−1.06
3	*b*	»	—	9	10	»	35.47	−2.17
S	1	15 52.8	46.4	11	8	32.26	37.85	+0.91
S	3	»	»	11	9	»	32.67	+0.07
W	1	16 15.5	48.8	10	8	32.30	44.48	+1.98
W	2	»	»	10	7	»	47.66	+2.49
W	3	»	»	10	6	»	27.65	−0.75
R	2	16 37.9	61.0	6	5	57.10	42.31	— [1]
R	4	»	»	6	5	»	45.55	−1.87
R	5	»	»	6	4	»	42.62	−2.35

Gennaio 28. W Virginis. R Hydrae. SS Hydrae. Stelle di cfr. cometa (74. 75. 76) Cielo 3.

* I	II	T. M. Catania	Dist zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
W	1	16 45.3	40.5	9	7	33.10	47.96	+2.41
W	2	»	»	9	6	»	49.11	+2.60
W	3	»	»	9	5	»	31.82	−0.21

[1]) 2 = SS Hydrae. variabile.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
	h m	°				
R 4	17 7.3	60.4	10 9	59.09	46.37	−2.06
R 5	»	»	10 9	»	43.91	−2.46
SS 1	17 27.7	61.1	9 8	43.66	32.69	−1.78
SS 3	»	»	9 9	»	31.54	−1.97
75 74	17 48.1	—	8 8	43.88	44.15	+0.03
75 76	»	—	8 8	»	48.03	+0.66

Gennaio 29. S Ursae min., W Virg., R. SS Hydrae, Stelle di cfr. cometa (72, 73. 76). Nuvole di prima sera, poi cielo 2.

o 2	7 25.0	49.8	4 5	32.30	30.73	−0.25
o 4	»	»	4 3	»	30.53	−0.29
S 1	8 3.7	63.2	8 8	31.42	35.98	+0.74
S 3	»	»	8 10	»	32.18	+0.12
W 1	15 36.4	43.8	9 8	33.88	47.47	+2.20
W 2	»	»	9 8	»	49.98	+2.61
W 3	»	»	9 7	»	30.88	−0.49
R 4	16 1.0	61.6	12 9	57.71	46.70	−1.79
R 5	»	»	12 9	»	44.40	−2.16
SS 1	16 21.3	61.2	8 9	43.12	36.06	−1.15
SS 2	»	»	8 9	»	31.72	−1.85
W 1	16 44.2	40.4	10 7	32.32	46.98	+2.38
W 2	»	»	10 7	»	48.30	+2.59
W 3	»	»	10 6	»	30.63	−0.27
73 76	17 9.1	—	6 6	45.80	49.86	+0.60
73 72	»	—	6 3	»	46.17	+0.06
73 76	17 16.4	—	4 6	45.12	51.10	+0.97
73 72	»	—	4 4	»	43.87	−0.20
73 76	17 24.3	—	5 6	44.00	50.46	+1.05
73 72	»	—	5 4	»	45.00	+0.16
73 76	17 32.8	—	5 6	45.95	49.85	+0.63
73 72	»	—	5 4	»	44.40	−0.25
73 76	17 41.9	—	4 6	44.97	50.70	+0.93
73 72	»	—	4 5	»	44.56	−0.07

Febbraio 1. o Ceti e relative ✳ di cfr. a, b, 3. Poco dopo l'osservazione ci. su tutto il cielo.

o 2	7 31.5	49.3	8 10	28.22	29.93	+0.28
o 4	»	»	8 10	»	29.75	+0.25
3 *a*	7 56.5	—	12 8	47.89	42.92	−0.79
3 *b*	»	—	12 9	»	36.09	−1.90

Febbraio 5. o Ceti e ✳ di cfr. a, b, 3: S Ursae min., W Virginis, R, SS Hydrae; ✳ di cfr. cometa. Cielo 3. ☾.

o 2	7 9.9	48.6	10 9	31.64	32.15	+0.08
o 4	»	»	10 9	»	32.17	+0.09
3 *a*	7 29.5	—	10 9	53.11	46.21	−1.12
3 *b*	»	—	10 10	»	38.28	−2.41
S 1	7 55.2	63.0	10 10	30.66	36.52	+0.45
S 2	»	»	10 10	»	30.66	−0.53
S 4	»	»	10 9	»	33.49	+0.46
W 1	15 34.8	40.5	8 9	24.81	45.36	+3.33
W 2	»	»	8 8	»	45.19	+3.31
W 3	»	»	8 7	»	25.51	+0.11
W 1	15 53.6	41.1	10 10	26.01	44.75	+3.04
W 2	»	»	10 8	»	45.60	+3.18
W 3	»	»	10 7	»	25.93	−0.01
R 4	16 20.6	60.3	10 10	56.15	45.38	−1.75
R 5	»	»	10 10	»	41.15	−2.43
SS 2	16 42.2	60.8	10 10	39.59	32.40	−1.17
SS 3	»	»	11 9	»	27.96	−1.89
75 74	17 6.1	—	9 9	43.60	42.61	−0.86
75 76	»	—	9 8	»	48.62	+0.81
72 76	17 34.2	—	9 9	43.99	47.12	+0.51
72 71	»	—	9 8	»	41.25	−0.44

Febbraio 6. o Ceti e ✳ di cfr. a. b. 3. Nova Lacertae.

	h m	°				
o 2	7 38.9	53.1	8 8	29.34	30.59	+0.20
o 4	»	»	8 9	»	30.72	+0.22
3 *a*	8 2.9	—	10 10	50.40	43.36	−1.14
3 *b*	»	—	10 9	»	37.74	−2.05
N 1	8 34.3	69.7	5 6	16.23	30.06	+2.24
N 3	»	»	5 3	»	24.20	+1.29

Febbraio 11. Nova Lacertae. S Ursae min., W Virg. Nuvole estese a SE che poi coprono tutto il cielo.

N 1	8 57.2	74.1	9 9	19.38	32.27	+2.09
N 3	»	»	9 9	»	29.42	+1.63
S 1	16 45.9	42.3	8 8	29.80	36.58	+1.10
S 2	»	»	8 8	»	26.33	−0.56
S 4	»	»	8 8	»	34.24	+0.72
W 1	17 15.0	44.2	14 12	32.04	46.30	+2.31
W 2	»	»	14 12	»	46.38	+2.33
W 2	»	»	14 13	»	27.94	−0.67

U Virg. 17^h30^m I a stima 17 Hagen 3 U : U ≡ 11^m 3

Febbraio 16. o Ceti e ✳ di cfr. a, b. 3. S Ursae min., W Virginis, R. SS Hydrae. V Virginis. β Lyrae. Nuvole basse a S che sul far del giorno si stendono su tutto il cielo.

o 2	7 7.8	54.3	8 8	31.85	33.94	+0.34
o 4	»	»	8 9	»	31.89	+0.01
3 *a*	7 58.4	—	10 9	52.07	44.67	−1.20
3 *b*	»	—	10 10	»	37.06	−2.43
S 1	8 32.2	61.2	5 6	26.30	34.82	+1.38
S 2	»	»	5 4	»	23.75	−0.41
S 4	»	»	5 3	»	31.17	+0.79
W 1	15 23.0	40.6	9 8	29.75	44.39	+2.37
W 2	»	»	9 8	»	46.28	+2.68
W 3	»	»	9 8	»	26.86	−0.47
R 4	15 46.7	60.3	9 8	52.72	42.17	−1.71
R 5	»	»	9 9	»	40.38	−2.00
SS 2	16 10.1	61.0	11 9	39.48	51.81	−1.24
SS 3	»	»	11 10	»	29.86	−1.56
W 1	16 37.1	42.6	10 9	28.92	44.41	+2.51
W 2	»	»	10 8	»	45.23	+2.65
W 3	»	»	10 6	»	26.13	−0.36
V 1	16 59.9	44.3	8 9	24.06	24.07	0.00
V 2	»	»	8 10	»	31.93	+1.28
β 1	17 21.4	44.8	8 9	58.94	49.67	−1.50
β 3	»	»	8 8	»	45.16	−2.23
β 1	17 33.3	42.5	8 9	59.61	49.76	−1.60
β 3	»	»	8 9	»	46.22	−2.17

Febbraio 17. o Ceti e ✳ di cfr. a. b. 3: S Ursae min.; ✳ di cfr. cometa Brooks (72, 73 76). W Virg., SS Hydrae, Y Ophiuchi, β Lyrae.

o 2	7 32.2	58.7	8 7	30.86	29.95	−0.15
o 4	»	»	8 9	»	29.61	−0.20
3 *a*	7 48.7	—	8 8	49.67	43.07	−1.07
3 *b*	»	—	8 9	»	36.41	−2.15
S 1	8 12.2	61.7	9 9	26.12	35.23	+1.48
S 2	»	»	9 10	»	23.67	−0.40
S 3	»	»	9 9	»	31.18	+0.82
73 76	15 16.0	—	8 9	43.64	46.29	+0.43
73 72	»	—	8 9	»	42.83	−0.13
73 76	15 30.8	—	6 10	43.40	48.06	+0.76
73 72	»	—	6 8	»	42.42	−0.16
W 1	15 52.7	40.7	9 8	28.77	44.72	+2.59

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
		h m	°					
W	2	15 52.7	40.7	9	8	28.77	46.51	+2.88
W	3	»	»	9	8	»	27.50	−0.21
W	1	16 6.9	41.1	10	8	27.88	44.48	+2.69
W	2	»	»	10	8	»	45.97	+2.93
W	3	»	»	10	8	»	27.18	−0.11
SS	2	16 27.7	61.8	9	10	40.08	33.28	−1.10
SS	3	»	»	9	8	»	31.74	−1.35
Y	3	16 53.1	61.7	8	10	49.58	45.66	−0.64
Y	2	»	»	8	9	»	46.42	−0.51
Y	3	17 2.6	60.2	8	11	50.19	46.36	−0.62
Y	2	»	»	8	9	»	46.41	−0.61
β	1	17 22.4	43.9	8	8	59.84	48.52	−1.84
β	3	»	»	8	8	»	45.35	−2.35
β	1	17 32.7	41.9	9	9	60.49	48.13	−2.00
β	3	»	»	9	8	»	46.30	−2.30
β	1	17 42.4	39.9	4	7	61.52	49.56	−1.94
β	3	»	»	4	8	»	46.41	−2.45
β	1	17 50.0	38.4	4	6	60.70	49.62	−1.80
β	3	»	»	4	8	»	47.09	−2.21

Febbraio 18. ⊹ di cfr. cometa Brooks (71. 72). SS Hydrae, V, W Virg., Y Ophiuchi, β Lyrae. Cielo 3. A giorno fatto lievi cirri.

71	72	15 12.6	—	7	5	37.01	40.76	+0.61
71	72	15 20.4	—	6	4	38.68	42.02	+0.54
71	72	15 27.7	—	6	4	37.46	39.90	+0.40
71	72	15 32.8	—	6	4	36.84	41.65	+0.78
71	72	15 38.0	—	6	4	36.17	40.37	+0.68
SS	2	16 3.9	61.1	8	9	40.42	34.76	−0.92
SS	3	»	»	8	8	»	30.91	−1.54
W	1	16 28.2	42.6	11	8	25.15	43.81	+3.03
W	2	»	»	11	9	»	45.42	+3.29
W	3	»	»	11	8	»	26.56	+0.23
V	1	16 48.2	43.9	8	9	25.49	23.84	−0.27
V	2	»	»	8	9	»	31.44	+0.96
W	1	17 1.8	45.6	10	7	25.69	45.93	+3.14
W	2	»	»	10	6	»	46.85	+3.43
W	3	»	»	10	6	»	26.50	+0.13
Y	3	17 20.4	56.8	8	9	49.01	45.51	−0.57
Y	2	»	»	8	9	»	44.92	−0.66
Y	3	17 31.2	54.8	9	9	49.81	45.11	−0.96
Y	2	»	»	9	9	»	45.29	−0.73
β	1	17 48.1	38.1	12	10	58.93	19.61	−1.51
β	3	»	»	12	10	»	46.87	−1.96

Febbraio 19. o Ceti e ✳ di cfr. a, b. 3; ⊹ di cfr. cometa Brooks (69. 70, 71); R e SS Hydrae; W Virginis. Interrotto per nubi.

o	2	8 10.6	66.9	8	9	29.95	30.90	+0.15
o	4	»	»	8	8	»	30.72	+0.12
3	a	8 25.2	—	9	9	48.61	41.27	−1.19
3	b	»	—	9	9	»	34.74	−2.25
71	69	15 17.3	—	9	9	35.79	58.01	+3.60
71	70	»	—	9	9	»	43.89	+1.31
71	69	15 28.4	—	9	9	36.24	59.97	+3.85
71	70	»	—	9	9	»	42.85	+1.07
R	4	16 1.2	60.8	10	9	51.38	43.65	−1.25
R	5	»	»	10	8	»	38.33	−1.63
SS	1	16 20.1	61.8	9	9	41.34	32.10	−1.50
SS	3	»	»	9	8	»	29.97	−1.84
W	1	16 40.0	43.9	9	7	23.82	45.08	+3.45
W	2	»	»	9	7	»	45.25	+3.48
W	3	»	»	9	6	»	27.83	+0.65
W	1	16 53.0	45.1	8	6	21.90	40.91	+3.08
W	2	»	»	8	6	»	42.21	+3.29
W	3	»	»	8	6	»	24.99	+0.50

Febbraio 22. Y Ophiuchi, W Virginis, SS Hydrae, β Lyrae. Cielo 1. nubi vaganti.

		h	°	m				
Y	3	15 57.6	67.8	9	9	47.96	44.51	−0.56
Y	2	»	»	9	9	»	45.42	−0.41
W	1	16 23.5	43.4	8	7	28.02	44.93	+2.74
W	2	»	»	8	6	»	47.33	+3.13
W	3	»	»	8	6	»	29.10	+0.18
W	1	16 34.7	44.5	9	6	26.62	44.78	+2.95
W	2	»	»	9	6	»	46.63	+3.25
W	3	»	»	9	6	»	27.00	+0.00
SS	1	16 49.8	64.3	8	9	42.08	34.52	−1.23
SS	3	»	»	8	8	»	31.19	−1.77
β	1	17 10.8	38.4	20	17	61.30	50.75	−1.71
β	3	»	»	20	11	»	47.18	−2.29

Febbraio 23. o Ceti e ⊹ di cfr. a, b, 3; S Ursae min.; ✳ di cfr. cometa Brooks (69, 70, 71); SS Hydrae: V, W Virginis, Y Ophiuchi; ✳ di cfr. Cielo 3. Nova Lacertae 1′. 2′, 3′.

o	2	8 2.0	68.7	8	9	34.39	34.73	+0.06
o	4	»	»	8	9	»	33.41	−0.16
3	a	8 20.0	—	8	9	51.42	45.65	−0.94
3	b	»	—	8	8	»	38.90	−2.03
S	1	8 45.2	60.0	8	8	31.26	40.02	+1.42
S	2	»	»	8	8	»	28.45	+0.46
S	3	»	»	8	9	»	35.80	+0.74
71	69	15 5.5	—	8	9	40.07	61.36	+3.45
71	70	»	—	8	9	»	48.69	+1.40
71	69	15 16.1	—	8	9	40.87	64.30	+3.80
71	70	»	—	8	8	»	48.48	+1.23
SS	2	15 37.4	60.9	9	9	45.45	36.71	−1.42
SS	4	»	»	9	9	»	34.44	−1.79
W	1	16 2.4	42.1	5	6	29.69	48.26	+3.01
W	3	»	»	5	6	»	28.66	+0.17
W	b	»	»	5	3	»	35.13	+0.88
V	b	16 17.4	43.1	10	9	29.79	33.41	+0.59
V	a	»	»	10	8	»	27.38	−0.39
Y	3	16 40.6	60.0	8	9	51.01	48.93	−0.34
Y	2	»	»	8	9	»	49.19	−0.29
Y	3	16 50.9	58.3	8	9	52.43	49.16	−0.53
Y	2	»	»	8	9	»	48.91	−0.57
2′	1′	17 15.9	—	8	9	41.78	42.00	−0.45
2′	3′	»	—	8	8	»	42.91	−0.30
β	1	17 30.8	37.6	7	9	61.23	50.47	−1.75
β	3	»	»	7	8	»	48.90	−2.00
β	1	17 40.4	35.7	8	10	62.83	50.83	−1.95
β	3	»	»	8	9	»	49.23	−2.21

Febbraio 24. o Ceti e ⊹ di cfr. a, b, 3; ✳ di cfr. cometa 68 68_a 68_b; R e SS Hydrae. W Virg.; Y Ophiuchi, β Lyrae.
Cielo 3. ☾ agitaz. 1.

o	2	8 2.0	69.0	8	8	33.00	33.94	+0.15
o	4	»	»	8	9	»	31.88	+0.18
3	a	8 20.9	—	9	9	51.08	43.91	−1.16
3	b	»	—	9	8	»	37.41	−2.22
68_b	68_a	15 8.2	—	8	9	43.10	47.63	+0.73
68_b	68	»	—	8	8	»	41.58	−0.25
68_b	68_a	15 21.3	—	11	9	43.85	48.38	+0.73
68_b	68	»	—	11	6	»	41.58	−0.33
68_b	68_a	15 33.7	—	4	6	44.05	49.62	+0.90
68_b	68	»	—	4	4	»	43.55	−0.08
R	4	16 6.3	61.7	8	10	55.60	48.64	−1.13
R	5	»	»	8	8	»	45.32	−1.67

* I II		T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II		Med. in mm. I	II	Δ Gr.
		h m	°					
SS	1	16 22.5	62.9	8	9	44.46	36.06	—1.36
SS	3	»	»	8	10	»	33.98	—1.70
W	1	16 39.0	45.7	8	9	32.19	48.57	+2.66
W	3	»	»	8	8	»	30.78	—0.23
W	1	16 49.6	46.9	8	9	32.71	48.33	+2.53
W	3	»	»	8	8	»	29.35	—0.55
Y	3	17 8.0	55.2	8	9	51.91	49.44	—0.40
Y	2	»	»	8	8	»	48.32	—0.58
Y	3	17 18.4	53.7	8	9	52.45	50.00	—0.40
Y	2	»	»	8	9	»	49.46	—0.49
β	1	17 34.5	36.1	8	9	65.00	52.62	—2.00
β	3	»	»	8	8	»	49.55	—2.51

Febbraio 25. ✳ di cfr. a,b, 3 per o Ceti. ☾, Cielo 1. Interrotto per nubi.

3	a	8 26.5	—	9	9	41 89	38.17	—1.09
3	b	»	—	9	8	»	32 00	—2.09

Febbraio 27. SS Hydrae; V e W Virginis; Y Ophiuchi; ✳ di cfr, Nova Lacertae 1′ 2′ 3′, β Lyrae. Cielo 3. In ultimo chiarore dell' alba.

SS	1	15 31.4	61.2	8	9	44.82	35.51	—1.51
SS	3	»	»	8	8	»	34.30	—1.71
W	1	15 50.2	42.4	11	10	33.73	46.86	+2.13
W	3	»	»	11	8	»	28.52	—0.85
W	1	16 2.7	43.3	8	7	33.36	46.96	+2.21
W	3	»	»	8	8	»	28.57	—0.78
W	1	16 15.4	44.5	11	9	33.42	47.16	+2.23
W	3	»	»	11	9	»	29.36	+0.66
V	a	16 34.7	46.2	8	9	29.60	25.91	+0.60
V	b	»	»	8	9	»	32.85	+0.53
Y	3	16 51.6	56.3	8	9	53.12	47.84	—0.86
Y	2	»	»	8	9	»	48.58	—0.74
Y	3	17 2.4	54.3	8	9	53.03	48.86	—0.68
Y	2	»	»	8	9	»	47 92	—0.83
2′	1′	17 20.9	—	8	9	45.84	42.86	—0.48
2′	3′	»	—	8	8	»	43.86	—0.32
β	1	17 35.7	33.5	8	9	59.43	50.96	—1.37
β	3	»	»	8	9	»	48.07	—1.84
β	1	17 44.0	32.0	6	10	58 78	54.29	—0.73 [1]
β	3	»	»	6	8	»	49.72	—1.47 [1]

[1]) Cfr. escluso per stanchezza e chiarore del cielo.

Febbraio 28. SS Hydrae; W Virg.; Y Ophiuchi; S Ursae min.; ✳ di cfr. Nova Lacertae 1′ 2′ 3′; β Lyrae. ☾ Cielo 3.

SS	2	15 38 9	61.5	7	9	45.46	35.44	—1.63
SS	3	»	»	7	8	»	33.12	—2.00
W	1	16 0.7	43.3	10	8	33.03	47.96	+2.42
W	3	»	»	10	9	»	28.33	—0.76
W	b	»	»	10	8	»	34.30	+0.21
Y	2	16 29.5	58.6	8	9	54.72	48 64	—0.99
Y	3	»	»	8	9	»	48.27	—1.05
Y	2	16 39.9	57.0	8	9	54 25	48.96	—0.86
Y	3	»	»	8	8	»	49.22	—0.82
S	1	17 3.5	41.4	8	8	28 16	39.05	+1.77
S	2	»	»	8	10	»	26.98	—0.19
S	3	»	»	8	9	»	34.53	+1.04
2′	1′	17 22.5	—	9	9	45.09	43.56	—0.25
2′	3′	»	—	9	8	»	44.52	—0 09
β	1	17 36.1	32.7	8	8	62.93	51.91	—1.79
β	3	»	»	8	8	»	49.56	—2.17
β	1	17 44.7	31.0	8	7	63.32	52.09	—1.82
β	3	»	»	8	4	»	48.03	—2.48

Marzo 9. o Ceti, S Ursae min., R e SS Hydrae, U, V, W Virginis.
Cielo 2 in ambedue i turni; ☾ nel secondo turno, interrotto per nubi.

		h m	°					
o	2	8 1.7	79.4	13	12	27.22	27.46	+0.04
o	4	»	»	13	11	»	26.53	—0.11
S	1	8 34.8	58.2	9	9	23.96	34.31	+1.68
S	2	»	»	9	9	»	22.76	—0.19
S	4	»	»	9	9	»	30.25	+1.02
R	5	14 22.0	60.3	10	8	50.46	43.56	—1.12
R	6	»	»	10	9	»	48.56	—0.31
SS	1	14 41.7	61.0	8	9	41.93	34.48	—1.21
SS	3	»	»	8	10	»	32.15	—1.59
W	1	14 12.8	43.1	17	14	27.19	45.80	+3.02
W	3	»	»	17	11	»	27.24	+0.01
W	b	»	»	17	9	»	33.37	+1.00
V	b	15 35.2	44.5	10	9	32.18	33.61	+0.23
V	a	»	»	10	9	»	24.81	—1.20
U	4	15 58.1	44.9	10	9	21.43	29.73	+1.35
U	3	»	»	10	8	»	22 97	+0.25

Marzo 10. SS Hydrae, W Virg., β Lyrae, ✳ di cfr. cometa 68, 68_a 68_b; Y Ophiuchi, ✳ di cfr. Nova Lacertae 1′ 2′ 3′.
Cielo 2. ☾, vapori all'orizzonte. In ultimo chiarore dell' alba.

SS	1	14 39.3	61.0	8	9	41.66	32.84	—1.43
SS	3	»	»	8	11	»	30.57	—1.80
W	1	15 8.6	42.7	12	9	26.78	44.43	+2.86
W	3	»	»	12	9	»	27.94	+0.19
W	b	»	»	12	9	»	34.58	+1.27
β	1	15 45.7	45.8	8	7	56.45	49 26	—1.17
β	3	»	»	8	5	»	46.91	—1.55
β	1	15 56.6	43.7	8	8	57.43	51.00	—1.04
β	3	»	»	8	9	»	47.47	—1.62
68_b	68_a	16 17.5	—	8	9	37.25	42.86	+0.91
68_b	68	»	—	8	8	»	35.58	—0.30
J	3	16 19.8	49.9	8	9	48 56	45.50	—0.50
J	2	»	»	8	8	»	46.59	—0.32
J	3	17 1.5	48.7	7	10	49.79	47.03	—0.45
J	2	»	»	7	9	»	48.42	—0.22
2′	1′	17 16.9	—	9	9	44.77	42.55	—0.36
2′	3′	»	—	9	8	»	44.24	—0.09
β	1	17 29.5	25.4	8	10	58.43	50.98	—1.21
β	3	»	»	8	10	»	48.50	1.61

Marzo 13. SS Hydrae.
Cielo 1. Sospeso per nubi.

SS	1	14 28.3	61.0	8	9	40.81	32.80	—1.30
SS	3	»	»	8	90	»	29.83	—1.78

Marzo 19. o Ceti, S Ursae min., U, V, W Virg., Nova Gem., R e SS Hydrae, β Lyrae, Y Ophiuchi. Cielo 3.

o	4	7 35.4	81.9	8	12	25.70	22.35	—0.52
S	1	8 45.3	56.0	11	8	26.04	37.26	+1.82
S	2	»	»	11	10	»	25.17	—0.14
S	4	»	»	11	9	»	33.55	+1.22
U	3	9 19.4	59.0	10	9	26.01	25.81	—0.03
U	4	»	»	10	8	»	31.42	+0.88
N	1	9 52.1	35.2	10	9	58.81	54.99	—0.62
N	2	»	»	10	8	»	55.82	—0.48
N	1	10 4.8	37 7	11	9	59.06	56.31	—0.45
N	2	»	»	11	9	»	55.10	—0.64
W	1	10 45.5	56.0	11	9	31 23	45 65	+2.34

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
	h m	o				
W 3	10 45.5	56.0	11 9	31.23	27.17	—0.66
W b	»	»	11 8	»	31.87	+0.10
W 1	11 3.3	53.3	9 9	31.45	45.90	+2.35
W 3	»	»	9 9	»	27.80	—0.59
W b	»	»	9 8	»	34.81	+0.55
V a	11 22.9	50.5	9 9	34.73	26.06	—1.41
V b	»	»	9 8	»	33.41	—0.21
R 5	11 57.9	64.6	11 9	46.08	40.65	—0.88
R 6	»	»	11 8	»	44.72	—0.22
SS 1	12 16.3	63.6	8 9	42.28	34.07	—1.33
SS 3	»	»	8 9	»	30.87	—1.85
β 1	12 48.3	72.2	9 10	57.86	45.68	—1.98
β 3	»	»	9 8	»	43.23	—2.37
β 5	»	»	9 9	»	42.13	—2.55
N 1	13 13.6	73.4	10 9	54.92	49.96	—0.80
N 2	»	»	10 8	»	47.99	—1.12
J 1	13 37.9	74.7	12 8	48.01	36.83	—1.81
J 2	»	»	12 8	»	44.91	—0.50
J 3	»	»	12 9	»	44.93	—0.50

Marzo 20. o Ceti, Nova Gemin.

o 2	7 28.5	81.3	12 9	29.96	26.08	—0.63
N 1	8 24.1	18.5	12 9	58.04	55.43	—0.42
N 2	»	»	12 8	»	54.57	—0.56
N 1	8 40.0	21.6	12 9	57.58	53.84	—0.61
N 2	»	»	12 9	»	54.07	—0.57

Marzo 21. o Ceti, Nova Gem., W Virg., SS Hydrae, ✳ di cfr. cometa (64—67), β Lyrae, Y Ophiuchi. Cielo 2. Vento forte, poi moderato, immagini agitate.

o 2	7 22.9	81.0	9 6	26.05	24.05	—0.32
o 2	7 32.1	82.6	10 6	24.50	23.32	—0.35
N 1	8 48.3	24.0	12 10	56.08	52.79	—0.53
N 2	»	»	12 7	»	53.75	—0.38
N 1	9 2.0	26.8	12 9	55.22	54.98	—0.53
N 2	»	»	12 9	»	56.25	—0.32
N 1	10 50.6	48.2	12 9	55.00	52.03	—0.48
N 2	»	»	12 11	»	52.05	—0.48
W 1	11 17.3	50.1	12 10	30.42	44.07	+2.21 [1]
W 3	»	»	12 10	»	26.75	—0.60
W b	»	»	12 8	»	32.15	+0.28
SS 1	12 4.3	63.9	8 11	40.75	32.18	—1.39
SS 3	»	—	8 9	»	29.73	—1.79
67 65	12 26.6	—	4 6	50.17	46.16	—1.14
67 66	»	—	4 5	»	55.94	+0.45
67 65	12 33.4	—	4 6	52.50	44.48	—1.30
67 66	»	—	4 4	»	53.87	+0.22
67 65	12 39.3	—	5 6	51.82	43.82	—1.30
67 66	»	—	5 4	»	54.80	+0.48
67 65	12 46.4	—	4 6	53.23	46.50	—1.09
67 66	»	—	4 5	»	54.30	+0.17
64 65	13 0.6	—	4 6	47.25	44.97	—0.37
64 65	13 3.8	—	4 6	46.72	46.52	—0.03
64 65	13 7.1	—	4 6	47.57	47.16	—0.15
64 65	13 11.4	—	4 6	46.22	46.15	—0.01
β 1	13 32.6	62.9	8 8	55.84	46.21	—1.56
β 3	»	»	8 8	»	42.87	—2.10
β 5	»	»	8 9	»	41.58	—2.31
β 1	13 46.8	60.3	6 8	58.47	45.85	—2.05
β 3	»	»	6 9	»	43.76	—2.39
β 5	»	»	6 9	»	41.10	—2.82
Y 1	14 15.0	66.7	12 9	47.07	36.46	—1.72
Y 2	»	»	12 10	»	43.60	—0.56
Y 3	»	»	12 10	»	43.99	—0.50

[1]) Stanchezza.

Marzo 25. Nova Gemin., U, V, W Virg., ✳ di cfr. cometa 64—67, SS e R Hydrae, β Lyrae. Cielo 2. ☾ fino alle 13h. Immag. agitate. nubi vaganti.

	h m	o				
N 1	8 10.6	18.1	12 9	61.43	54.77	—1.08
N 2	»	»	12 10	»	52.46	—1.45
N 1	8 22.3	22.0	12 9	62.36	54.19	—1.33
N 2	»	»	12 8	»	54.42	—1.29
V a	8 56.8	82.8	11 9	30.69	22.22	—1.37
V b	»	»	11 8	»	29.46	—0.20
W 1	9 21.9	66.4	12 10	25.81	45.20	+3.15
W 3	»	»	12 10	»	28.57	+0.45
W b	»	»	12 8	»	32.80	+1.13
66 65	9 49.8	—	11 9	51.00	43.17	—1.27
66 67	»	—	11 9	»	47.37	—0.59
66 65	10 4.4	—	10 9	53.22	44.75	—1.37
66 67	»	—	10 9	»	48.88	—0.70
64 65	10 16.1	—	8 9	49.37	45.41	—0.64
64 65	10 23.1	—	8 9	47.82	45.37	—0.40
SS 1	10 42.4	70.3	8 9	40.92	32.91	—1.30
SS 3	»	»	8 10	»	30.10	—1.76
R 5	11 14.5	66.4	12 9	48.27	43.66	—0.75
R 6	»	»	12 9	»	46.57	—0.28
N 1	11 37.0	60.1	12 9	61.04	53.32	—1.25
N 2	»	»	12 8	»	53.19	—1.27
N 1	11 50.2	62.5	12 9	59.75	53.21	—1.06
N 2	»	»	12 8	»	51.80	—1.30
66 65	12 38.8	—	8 9	56.76	50.05	—1.09
66 67	»	—	8 8	»	56.38	—0.06
66 65	12 50.5	—	10 10	58.57	50.03	—1.39
66 67	»	—	10 8	»	56.70	—0.30
64 65	13 1.1	—	9 8	53.88	49.14	—0.77
64 65	13 7.2	—	9 8	52.3.	49.57	—0.61
U 3	13 31.9	34.1	10 10	28.29	24.37	—0.64
U 4	»	»	10 9	»	31.92	+0.59
β 1	14 1.3	54.6	4 4	59.77	47.97	—1.91
β 3	»	»	4 4	»	43.45	—2.65
β 5	»	»	4 6	»	42.00	—2.88

Marzo 26. S Ursae min., Nova Gemin., V e W Virg., SS Hydrae, ✳ di cfr. cometa (64. 65). β Lyrae, Y Ophiuchi.
Cielo 3. ☾. Colore della Nova rosso accentuato.

S 1	8 17.9	55.9	9 9	24.31	37.43	+2.13
S 2	»	»	9 8	»	24.86	+0.09
S 4	»	»	9 9	»	32.78	+1.37
N 1	9 9.5	32.2	12 10	55.68	54.32	—0.22
N 2	»	»	12 8	»	53.93	—0.28
N 1	10 9.7	44.1	12 10	55.10	53.53	—0.25
N 2	»	»	12 8	»	53.18	—0.31
W 1	10 31.1	54.0	7 6	24.67	44.73	+3.25
W 3	»	»	7 6	»	27.52	+0.46
W b	»	»	7 4	»	32.02	+1.34
W 1	10 52.4	50.9	12 9	26.87	47.68	+3.38
W 3	»	»	12 11	»	28.47	+0.26
W b	»	»	12 8	»	34.22	+1.19
V a	11 15.7	47.8	8 9	34.66	23.82	—1.76
V b	»	»	8 6	»	31.68	—0.48
SS 1	11 51.9	63.4	7 10	43.60	34.02	—1.55
SS 3	»	»	7 8	»	30.74	—2.09
65 64	12 11.5	—	7 8	49.67	47.33	—0.38
65 64	12 18.6	—	7 8	49.45	46.71	—0.41
β 1	12 46.2	67.7	8 8	58.18	46.47	—1.90
β 3	»	»	8 8	»	43.51	—2.38
β 5	»	»	9 9	»	41.59	—2.69
Y 1	13 14.3	74.0	12 7	45.75	36.67	—1.47
Y 2	»	»	12 8	»	43.47	—0.37
V 3	»	»	12 10	»	43.73	—0.33

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II		Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
	h m	o					
Marzo 27. Nova Geminorum. Cielo 1. Immagini agitate. Cirri lievi che poi coprono tutto il cielo, ☾.							
N 1	9 43.8	39.7	12	9	52.83	54.46	+0 27
N 2	»	»	12	9	»	53.87	+0.17
N 1	9 57.6	42.4	13	10	52.47	54.49	+0.33
N 2	»	»	13	8	»	54.28	+0.29
Marzo 28. Nova Geminorum. Cielo 1. Sospeso per cirri.							
N 1	8 48.0	29.5	10	15	52.72	53.93	+0.20
N 2	»	»	10	12	»	53.62	+0.15
Marzo 29. Nova Gemin. ✳ di cfr. cometa (66, 67), U. V e W Virg., SS Hydrae, β Lyrae, Y Ophiuchi. Cielo 3. ☾.							
N 1	8 34.4	27.5	12	10	46.46	46.57	+0.02
N 2	»	»	12	8	»	45.67	—0.13
N 1	8 53.4	31.3	12	10	54.93	54.47	—0.07
N 2	»	»	12	8	»	54.16	—0.12
N 1	9 8.6	34.3	12	11	53.23	52.85	—0.06
N 2	»	»	12	9	»	54.00	+0.12
67 66	9 46.9	—	11	16	48.33	50.43	+0.34
67 66	10 1.2	—	11	16	49.35	50.84	+0.24
U 1	10 31.6	39.4	12	9	28.81	44.59	+2.56
U 4	»		12	8	»	29.89	+0.18
N 1	11 0.5	56.1	12	9	53.29	51.58	—0.28
N 2	»	»	12	8	»	52.11	—0.19
N 1	11 12.3	58.4	12	9	52.12	51.51	—0.10
N 2	»	»	12	9	»	52.91	+0.13
W 1	11 36.8	44.2	8	9	25.47	45.75	+3.29
W 3	»	»	8	9	»	25.80	+0.05
W b	»	»	8	8	»	31.70	+1.01
W 1	11 53.4	42.8	9	9	24.27	45.13	+3.38
W 3	»	»	9	9	»	24.52	+0.04
W b	»	»	9	8	»	31.65	+1.20
V b	12 25.9	40.8	9	9	34.14	32.55	—0.26
SS 1	12 40.9	60.8	9	9	40.78	32.70	—1.31
SS 3	»	»	9	8	»	27.44	—2.17
66 67	12 56.1	—	9	12	56.62	55 12	—0.24
66 67	13 6.1	—	12	16	57.23	56.56	—0.11
β 1	13 42.9	55.5	9	10	56.92	47.39	—1.55
β 3	»	»	9	10	»	44.73	—1.98
β 5	»	»	9	11	»	42.37	—2.36
Y 1	14 7.0	62.5	8	8	46.64	37.62	—1.46
Y 2	»	»	8	8	»	43.22	—0.55
Y 3	»	»	8	9	»	44.85	—0.29
Y 1	14 18.6	60.6	8	8	46.90	39.28	—1.24
Y 2	»	»	8	11	»	44 89	—0.33
Y 3	»	»	8	9	»	46.37	—0.09
Aprile 2. Nova Geminorum, S Ursae min. Cielo 2. ☾.							
N 1	8 18.3	27.4	12	10	54.10	53.59	—0.08
N 2	»	»	12	8	»	53.82	—0.05
N 3	»	»	12	12	»	48.70	—0.88
S 2	8 44.9	53.5	9	10	19.96	22.95	+0.48
N 1	9 13.5	38.4	13	13	51.36	51.65	+0.05
N 2	»	»	13	6	»	49.91	—0.24
N 3	»	»	15	11	»	45.58	—0.94
N 1	9 59.6	47.5	12	11	53.23	53.66	+0.07
N 2	»	»	12	8	»	52.52	—0.12
N 3	»	»	12	12	»	47.77	—0.89
Aprile 3. Nova Geminorum, U e V Virginis. Cielo 2. Nubi vaganti, vento moderato. In ultimo forte chiarore di ☾.							
	h m	o					
N 1	9 20.0	40.5	12	11	53.14	52.39	—0.12
N 2	»	»	12	10	»	51.00	—0.35
N 3	»	»	12	10	»	47.22	—0.96
N 1	9 57.9	47.9	12	12	53.49	52.83	—0.11
N 2	»	»	12	8	»	52.43	—0.17
N 3	»	»	12	12	»	47.48	—0.97
U 1	10 30 3	37.4	11	9	31.59	42.40	+1.75
U 4	»	»	11	8	»	28.93	—0.43
V b	10 46.0	47.6	9	10	28.97	28.57	—0.06
Aprile 5. Nova Geminorum. Cielo 2. Sospeso per nubi.							
N 1	9 10.6	40.2	13	12	56.12	56.02	—0.02
N 2	»	»	13	8	»	54.45	—0.27
N 3	»	»	13	12	»	50.78	—0.87
N 1	9 39.9	45.9	12	13	54.87	55 55	+0.11
N 2	»	»	12	9	»	53.88	—0.16
N 3	»	»	12	12	»	48 72	—1.00
Aprile 6. Nova Gemin., U, V. W Virginis, R e SS Hydrae, β Lyrae, Y Ophiuchi. Cielo 3. In ultimo ☾ e cirri bassi.							
N 1	9 39.7	46.6	12	12	52.12	55.40	+0.53
N 2	»	»	12	12	»	52.44	+0.05
N 3	»	»	12	12	»	49.53	—0.42
N 1	9 59.2	50.4	12	13	50.46	54 35	+0.63
N 2	»	»	12	12	»	52 46	+0 32
N 3	»	»	12	12	»	47.80	—0.23
U 1	10 26.2	36.5	9	9	36.24	45.22	+1.46
U 4	»	»	9	7	»	33.80	—0.40
V a	10 44.6	46.3	10	9	33.62	26.02	—1.23
V b	»	»	10	8	»	33 08	—0.09
W 1	11 5.5	44.1	12	10	33.32	46.42	+2.13
W 3	»	»	12	9	»	28.13	—0.84
W b	»	»	12	8	»	33.48	+0.03
R 5	11 33.8	61.5	11	10	44 41	43.62	—0.13
R 6	»	»	11	8	»	47.06	+0.43
SS 1	11 52.3	61.2	9	6	42 04	35.46	—1.07
SS 3	»	»	9	9	»	33.34	—1.41
β 1	12 24 6	64.2	9	8	56.49	49.03	—1.21
β 3	»	»	9	8	»	45.30	—1.82
β 5	»	»	9	9	»	44 35	—1.97
Y 1	12 54.0	69.7	11	8	50.14	37.86	—1.99
Y 2	»	»	11	10	»	46.27	—0.63
Y 3	»	»	11	9	»	46.50	—0.59
Aprile 7. Nova Gemin., S Ursae min., W Virg., SS Hydrae, β Lyrae. Cielo 3. In ultimo nubi a S e poi su tutto il cielo.							
N 1	9 25.2	44.6	12	12	52.32	53.94	+0.26
N 2	»	»	12	12	»	54.46	+0.35
N 3	»	»	12	12	»	49.25	—0.50
N 1	9 58.2	51.0	12	13	52.98	55.55	+0.42
N 2	»	»	12	12	»	53.96	+0.16
N 3	»	»	12	12	»	49.90	—0.50
N 1	10 16.1	54.4	15	12	50.87	53.28	+0.39
N 2	»	»	15	12	»	53.97	+0.50
N 3	»	»	15	13	»	49.44	—0.23
S 1	10.47.1	46.9	8	10	24.82	36.77	+1.94

*		T. M. Catania	Dist. zen.	N.		Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	°					
S	2	10 47.1	46.9	8	10	24.82	26.58	+0.29
S	3	»	»	8	7	»	33.26	+1.37
W	1	11 37.1	41.5	11	10	28.51	44.16	+2.54
W	3	»	»	11	9	»	27.31	—0.19
W	b	»	»	11	8	»	31.80	+0.53
W	1	11 55.4	40.8	11	11	31.25	45.94	+2.38
W	3	»	»	11	10	»	28.07	—0.52
W	b	»	»	11	8	»	33.28	+0.33
SS	2	12 19.6	60.7	8	11	41.14	32.79	—1.35
SS	3	»	»	8	11	»	29.49	—1.89
β	1	12 49.5	58.9	9	10	58.35	48.94	—1.53
β	3	»	»	9	10	»	45.10	—2.15
β	5	»	»	9	9	»	44.25	—2.29

Aprile 8. Nova Geminorum.
Cielo caliginoso.

N	1	8 26.7	33.8	12	13	46.75	48.55	+0.29
N	2	»	»	12	15	»	48.34	+0.26
N	3	»	»	12	12	»	44.14	—0.42
N	1	9 57.0	51.5	13	10	43.24	47.05	+0.62
N	2	»	»	13	14	»	44.81	+0.25
N	3	»	»	13	12	»	40.15	—0.50

Aprile 11. Nova Gem.: U, V, W Virginis, ✳ di cfr. cometa (64, 65), SS Hydrae, β Lyrae, Y Ophiuchi. Cielo 1 in principio, poi cielo 3.

N	1	9 46.0	51.7	10	10	46.99	51.10	+0.67
N	2	»	»	10	10	»	50.92	+0.64
N	3	»	»	10	10	»	45.46	—0.03
N	1	10 1.4	54.6	8	10	46.36	49.39	+0.49
N	2	»	»	8	8	»	50.69	+0.70
N	3	»	»	8	8	»	45.60	—0.12
N	1	10 33.0	60.6	4	6	49.80	52.50	+0.44
N	2	»	»	4	4	»	53.05	+0.53
N	3	»	»	4	4	»	46.80	—0.49
N	1	10 49.6	63.6	8	9	48.49	52.06	+0.58
N	2	»	»	8	8	»	52.27	+0.61
N	3	»	»	8	8	»	47.19	—0.21
U	1	11 10.4	31.7	9	9	36.82	42.94	+0.99
U	4	»	»	9	8	»	29.62	—1.17
64	65	11 37.3	—	7	8	48.69	47.16	—0.25
64	65	11 4.2	—	7	8	48.74	46.42	—0.38
SS	1	12 7.9	60.7	8	10	39.77	32.64	—1.16
SS	3	»	»	8	9	»	29.52	—1.66
W	1	12 33.0	41.0	9	9	25.96	42.18	+2.63
W	b	»	»	9	9	»	30.98	+0.81
V	a	12 51.5	41.7	10	9	30.08	25.28	—0.78
V	b	»	»	10	8	»	31.08	+0.16
β	1	13 26.3	48.9	8	9	57.67	45.62	—1.95
β	3	»	»	8	9	»	43.19	—2.35
β	5	»	»	8	9	»	42.50	—2.46
Y	1	13 54.8	56.4	12	8	47.62	38.47	—1.48
Y	2	»	»	12	12	»	45.70	—0.31
Y	3	»	»	12	10	»	45.01	—0.42

Aprile 12. Nova Gemin., W Virginis.
Cielo 2. Interrotto per nubi.

N	1	9 18.7	46.7	9	9	51.18	51.92	+0.12
N	2	»	»	9	8	»	50.65	—0.09
N	3	»	»	9	8	»	46.52	—0.76
N	1	9 31.9	49.7	11	9	50.76	52.07	+0.21
N	2	»	»	11	8	»	51.53	+0.12
N	3	»	»	11	10	»	47.03	—0.60

*		T. M. Catania	Dist. zen.	N.		Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	°					
N	1	9 49.4	53.1	11	10	50.47	51.43	+0.16
N	2	»	»	11	8	»	50.96	+0.08
N	3	»	»	11	9	»	46.58	—0.63
N	1	10 4.7	56.0	9	9	48.60	51.03	+0.39
N	2	»	»	9	8	»	48.25	—0.06
N	3	»	»	9	9	»	44.38	—0.68
W	1	10 37.8	44.5	8	9	23.57	40.83	+2.80
W	3	»	»	8	10	»	25.45	+0.30
W	b	»	»	8	8	»	29.22	+0.92

Aprile 15. Nova Gem., S Ursae min., U e W Virg., R e SS Hydrae. β Lyrae. Y Ophiuchi.
Cielo 3.

N	1	8 24.2	38.8	6	6	45.23	50.16	+0.80
N	2	»	»	6	4	»	49.85	+0.75
N	3	»	»	6	7	»	43.73	—0.24
N	1	8 56.3	45.1	8	10	47.35	52.00	+0.75
N	2	»	»	8	8	»	50.46	+0.50
N	3	»	»	8	9	»	46.52	—0.14
N	1	9 10.6	47.9	11	10	46.87	50.89	+0.65
N	2	»	»	11	8	»	49.39	+0.41
N	3	»	»	11	10	»	45.49	—0.22
N	1	9 55.2	56.4	9	9	46.11	51.28	+0.84
N	2	»	»	9	9	»	50.56	+0.72
N	3	»	»	9	8	»	41.90	—0.20
N	1	10 7.0	58.7	9	9	46.65	51.18	+0.73
N	2	»	»	9	8	»	51.78	+0.83
N	3	»	»	9	8	»	46.85	+0.03
N	1	10 20.0	61.1	8	9	47.36	51.30	+0.64
N	2	»	»	8	9	»	50.03	+0.43
N	3	»	»	8	8	»	45.74	—0.26
N	1	10 34.5	63.8	11	11	46.65	50.96	+0.70
N	2	»	»	11	8	»	49.98	+0.54
N	3	»	»	11	9	»	46.71	+0.01
S	1	11 12.7	44.6	12	13	22.77	36.95	+2.30
S	2	»	»	12	12	»	27.30	+0.73
S	3	»	»	12	12	»	34.07	+1.83
U	1	11 39.7	32.1	11	9	38.40	44.27	+0.95
U	4	»	»	11	8	»	31.04	—1.19
R	5	12 1.4	60.4	11	9	39.69	41.04	+0.22
R	6	»	»	11	8	»	44.36	+0.76
SS	1	12 16.6	61.0	8	9	41.69	32.54	—1.48
SS	3	»	»	8	9	»	30.63	—1.79
W	1	12 58.4	42.2	19	18	27.05	43.54	+2.67
W	3	»	»	19	21	»	26.67	—0.06
W	b	»	»	19	17	»	31.34	+0.70
β	1	13 36.5	43.9	8	10	59.96	47.56	—2.01
β	3	»	»	8	9	»	44.50	—2.51
β	5	»	»	8	10	»	43.29	—2.70
Y	1	14 59.5	46.8	10	9	46.89	37.40	—1.54
Y	2	»	»	10	10	»	45.06	—0.30
Y	3	»	»	10	9	»	45.03	—0.30

Aprile 16. W Virg., R Cassiop.
Cielo 1, leggermente velato. In ultimo chiarore crepuscolare.

W	1	15 58.0	71.5	11	10	26.61	40.60	+2.27
W	3	»	»	11	10	»	25.04	—0.26
W	b	»	»	11	7	»	28.63	+0.33
R	2	16 19.2	61.1	9	6	29.90	30.17	+0.04

Aprile 22. Nova Gem., U, V, W Virg., S Ursae min., SS Hydrae, β Lyrae. Y Ophiuchi.

* I II		T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Cielo 2.								
		h m	°					
N	1	8 43.9	48.0	10	9	47.68	53.59	+0.96
N	2	»	»	10	8	»	52.16	+0.73
N	3	»	»	10	9	»	46.26	−0.23
N	1	9 3.3	51.8	9	8	46.94	52.92	+0.97
N	2	»	»	9	9	»	52.16	+0.85
N	3	»	»	9	9	»	45.76	−0.19
S	1	9 37.5	47.3	8	9	21.91	37.95	+2.60
S	2	»	»	8	8	»	27.71	+0.94
S	3	»	»	8	7	»	34.14	+1.98
U	1	10 3.7	32.8	11	9	39.88	44.75	+0.79
U	4	»	»	11	8	»	31.52	−1.56
SS	1	10 23.0	62.3	8	9	40.33	31.39	−1.45
SS	3	»	»	8	8	»	29.66	−1.73
W	1	10 56.0	40.8	12	13	31.82	45.55	+2.23
W	3	»	»	12	9	»	27.32	−0.73
W	b	»	»	12	8	»	32.67	+0.14
V	a	11 25.3	40.3	8	9	28.56	20.01	+0.41
V	b	»	»	8	8	»	33.12	−0.74
β	1	11 47.1	59.4	8	8	58.60	48.57	−1.63
β	3	»	»	8	8	»	46.57	−1.97
β	5	»	»	8	10	»	42.47	−2.62
Y	1	12 12.6	66.0	9	7	48.19	40.22	−1.29
Y	2	»	»	9	9	»	45.39	−0.45
Y	3	»	»	9	9	»	46.50	−0.27
Maggio 1. Nova Geminorum. Cielo 1. Nuvole alte. ☾.								
N	1	9 4.4	58.7	10	9	45.23	48.17	+0.48
N	2	»	»	10	9	»	48.21	+0.48
N	3	»	»	10	8	»	42.31	−0.47
N	1	9 24.7	62.5	11	9	43.73	46.86	+0.51
N	2	»	»	11	8	»	46.18	+0.40
N	3	»	»	11	8	»	42.21	−0.25
Maggio 7. Nova Gem., U, W Virg.: R e SS Hydrae. Cielo prima 1 poi 3.								
N	1	8 50.3	60.5	5	6	42.16	50.03	+1.28
N	2	»	»	5	4	»	49.42	+1.18
N	3	»	»	5	4	»	45.25	+0.50
N	1	9 36.4	69.0	14	12	42.01	48.33	+1.03
N	2	»	»	14	12	»	50.12	+1.32
N	3	»	»	14	12	»	44.96	+0.48
U	1	10 31.1	33.6	17	16	39.11	44.60	+0.89
U	4	»	»	17	15	»	32.17	−1.17
R	5	11 15.5	61.6	10	9	37.12	41.37	+0.69
R	6	»	»	10	8	»	46.92	+1.59
SS	1	11 32.6	62.8	8	9	40.58	30.98	−1.56
SS	3	»	»	8	10	»	29.24	−1.84
W	3	11 51.6	45.7	10	9	30.79	27.22	−0.58
W	b	»	»	10	7	»	33.67	+0.47
Maggio 8. Nova Gemin., S Ursae min., SS Hydrae; V e W Virg. e ✳ di cfr. 1. 2. 4. Y Ophiuchi, β Lyrae. Cielo 2.								
N	1	8 50.9	61.4	9	10	44.93	50.93	+0.97
N	2	»	»	9	7	»	51.35	+1.04
N	3	»	»	9	9	»	46.96	+0.33
N	1	9 6.9	64.3	10	9	43.44	48.76	+0.86
N	2	»	»	10	8	»	50.71	+1.18
N	3	»	»	10	8	»	44.75	+0.21
		h m	°					
S	1	9 31.6	45.0	8	8	21.56	36.28	+2.39
S	2	»	»	8	9	»	25.85	+0.70
S	3	»	»	8	8	»	33.86	+2.00
SS	1	10 45.2	61.0	9	9	41.07	32.49	−1.39
SS	3	»	»	9	9	»	29.88	−1.82
W	3	11 4.7	41.9	9	9	32.41	27.83	−0.74
W	b	»	»	9	8	»	33.28	+0.14
V	a	11 20.9	42.8	12	12	23.77	25.10	+0.22
V	b	»	»	12	8	»	33.21	+1.53
1	a	11 43.3	—	9	9	46.01	46.34	+0.05
1	2	»	—	9	8	»	46.58	+0.08
Y	1	12 9.9	56.2	10	9	49.42	37.74	−1.89
Y	2	»	»	10	9	»	44.90	−0.73
Y	3	»	»	10	10	»	46.20	−0.52
β	1	12 36.4	37.9	9	11	58.81	48.44	−1.68
β	3	»	»	9	10	»	45.14	−2.22
β	5	»	»	9	10	»	43.92	−2.42
Maggio 11. Nova Gemin.: SS Hydrae, W Virginis e ✳ di cfr. 1. 2. 4: Y Ophiuchi, β Lyrae. Cielo 3.								
N	1	8 54.3	64.2	10	11	49.14	54.25	+0.83
N	2	»	»	10	8	»	55.01	+0.95
N	3	»	»	10	10	»	49.87	+0.12
N	1	9 13.8	67.7	9	9	46.24	51.31	+1.31
N	2	»	»	9	8	»	51.63	+1.36
N	3	»	»	9	8	»	45.47	−0.36
N	1	9 31.3	70.8	9	8	43.32	48.65	+0.86
N	2	»	»	8	8	»	48.82	+0.89
N	3	»	»	8	8	»	44.09	+0.12
SS	1	10 37.2	61.1	8	9	38.98	31.56	−1.20
SS	2	»	»	8	9	»	30.52	−1.37
W	3	11 30.9	45.1	9	9	32.78	28.45	−0.70
W	b	»	»	9	7	»	35.00	+0.36
1	a	11 45.0	—	9	9	45.82	45.44	−0.06
1	2	»	—	9	9	»	47.58	+0.29
Y	1	12 29.3	51.9	9	9	51.42	41.14	−1.67
Y	2	»	»	9	9	»	47.61	−0.62
Y	3	»	»	9	9	»	47.40	−0.65
β	1	12 8.1	39.8	8	9	60.10	49.46	−1.73
β	3	»	»	8	8	»	46.31	−2.24
β	5	»	»	8	9	»	43.96	−2.62
Maggio 12. Nova Gemin., SS Hydrae, W Virg. e ✳ di cfr. 1. 2. 4.								
N	1	9 22.6	70.0	10	9	41.25	47.77	+1.06
N	2	»	»	10	9	»	49.86	+1.40
N	3	»	»	10	9	»	43.57	+0.38
N	1	9 39.4	73.0	8	10	40.61	48.24	+1.24
N	2	»	»	8	8	»	50.67	+1.63
N	3	»	»	8	8	»	44.06	+0.55
N	1	9 56.7	76.0	8	10	38.64	45.91	+1.18
N	2	»	»	8	8	»	47.66	+1.46
N	3	»	»	8	9	»	42.37	+0.60
SS	1	10 53.1	61.8	4	10	38.45	32.68	−0.94
SS	3	»	»	4	8	»	30.39	−1.31
W	3	11 23.0	44.7	10	9	28.56	25.80	−0.45
W	b	»	»	10	8	»	31.15	+0.42
W	3	12 1.2	49.2	9	9	28.14	25.21	−0.48
W	b	»	»	9	8	»	30.45	+0.47
1	a	12 15.3	—	10	9	42.91	42.86	−0.01
1	2	»	—	10	9	»	43.68	+0.12
SS	1	12 31.8	62.9	9	9	36.88	29.27	−1.23
SS	3	»	»	9	8	»	27.64	−1.50

Maggio 13. Nova Gemin., SS Hydrae. W Virginis e ✳ di cfr. 1, 2, 4: ✳ di cfr. cometa 60 e 63; Y Ophiuchi: β Lyrae: ✳ di cfr. per la Nova Lacertae (3′, 4′, 5′).
Cielo 3.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	°					
N	1	9 1.2	66.9	9	9	42.46	49.44	+1.13
N	2	»	»	9	8	»	49.26	+1.10
N	3	»	»	9	9	»	43.81	+0.22
N	1	9 15.0	69.4	9	5	41.52	48.10	+1.07
N	2	»	»	9	8	»	49.63	+1.32
N	3	»	»	9	6	»	44.32	+0.45
N	1	9 29.3	71.9	9	8	39.52	46.52	+1.14
N	2	»	»	9	8	»	47.31	+1.26
N	3	»	»	9	8	»	42.36	+0.46
SS	1	10 19.6	60.9	8	10	41.14	32.34	−1.43
SS	3	»	»	8	8	»	30.21	−1.77
W	3	10 37.9	41.5	11	10	28.27	28.19	−0.01
W	b	»	»	11	7	»	32.16	+0.63
I	a	10 54.6	—	11	9	44.64	44.21	−0.06
I	2	»	—	11	9	»	45.15	+0.08
60	63	11 16.2	—	6	7	56.96	68.59	+1.89
60	63	11 24.3	—	3	5	56.07	66.70	+1.72
Y	1	11 40.4	57.7	9	8	46.80	37.21	−1.56
Y	2	»	»	9	8	»	45.14	−0.27
Y	3	»	»	9	10	»	44.59	−0.36
β	1	12 4.5	40.3	8	10	57.22	47.46	−1.58
β	3	»	»	8	9	»	44.89	−2.00
β	5	»	»	8	10	»	42.74	−2.35
4′	3′	12 46.6	—	9	9	37.32	39.32	+0.32
4′	5′	»	—	9	9	»	29.97	−1.19
4′	3′	12 56.6	—	9	10	38.84	41.28	+0.48
4′	5′	»	—	8	10	»	30.23	−1.40

Maggio 14. Nova Gemin.: ✳ di cfr. cometa Brooks (60 e 63): SS Hydrae; W Wirg. e ✳ di cfr. 1, 2, *a*: Y Ophiuchi: β Lyrae: ✳ di cfr. per la Nova Lacertae (3′, 4′, 5′).
Cielo 3.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
N	1	9 0.7	67.5	8	11	40.15	47.42	+1.18
N	2	»	»	8	10	»	47.42	+1.18
N	3	»	»	8	8	»	42.50	+0.38
N	1	9 48.7	76.0	13	12	39.44	48.29	+1.43
N	2	»	»	13	12	»	48.44	+1.46
N	3	»	»	13	12	»	41.49	+0.33
60	63	10 59.3	—	6	8	57.43	69.79	+2.00
60	63	11 7.2	—	9	8	57.60	68.76	+1.81
SS	1	11 16.7	63.5	8	9	39.21	32.03	−1.16
SS	3	»	»	8	8	»	30.57	−1.40
W	3	11 33.3	46.7	9	9	27.13	27.24	+0.02
W	*b*	»	»	9	8	»	32.46	+0.86
I	*a*	11 47.7	—	9	9	44.47	44.67	+0.30
I	2	»	—	9	8	»	46.30	+0.03
Y	1	12 8.8	53.1	10	8	48.92	38.23	−1.73
Y	2	»	»	10	8	»	45.82	−0.50
Y	3	»	»	10	9	»	46.27	−0.43
β	1	12 31.9	33.7	9	12	53.56	46.03	−1.22
β	3	»	»	9	10	»	44.09	−1.54
β	5	»	»	9	11	»	42.49	−1.80
4′	3′	12 56.2	—	10	9	40.55	42.71	+0.35
4′	5′	»	—	10	8	»	31.39	−1.49
4′	3′	13 7.5	—	9	10	40.46	43.84	+0.55
4′	5′	»	—	9	9	»	31.83	−1.40

Maggio 15. U e W Virg.: SS Hydrae: Y Ophiuchi; R Cassiop.
Cielo 3. Fuochi artificiali.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	°					
U	1	9 14.2	31.5	11	8	35.29	41.58	+1.02
U	4	»	»	11	9	»	29.07	−1.01
SS	1	11 44.5	—	10	9	39.28	31.17	−1.32
SS	2	»	—	10	8	»	30.46	−1.43
W	3	12 1.6	50.9	11	10	25.07	28.49	+0.55
W	*b*	»	»	11	8	»	31.75	+1.08
I	*a*	12 17.0	—	10	9	43.66	45.35	+0.27
I	2	»	—	10	8	»	45.10	+0.23
Y	1	12 37.8	49.1	8	8	48.82	40.28	−1.38
Y	2	»	»	8	9	»	45.26	−0.58
Y	3	»	»	5	9	»	45.49	−0.54
R	1	13 8.7	71.5	9	9	37.22	41.30	+0.66
R	4	»	»	9	9	»	30.55	−1.08

Maggio 20. Nova Gemin. U e W Virg. e ✳ di cfr. 1, 2, 4: R e SS Hydrae: β Lyrae; Y Ophiu.
Cielo 3.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
N	1	9 5.6	72.6	10	10	40.57	47.93	+1.19
N	2	»	»	10	8	»	48.67	+1.31
N	3	»	»	10	8	»	42.25	+0.27
N	1	9 24.0	75.8	9	9	39.23	46.97	+1.25
N	2	»	»	9	9	»	46.38	+1.16
N	3	»	»	9	8	»	41.74	+0.41
N	1	9 42.1	78.9	8	11	37.16	43.77	+1.25
N	2	»	»	8	8	»	43.96	+1.16
N	3	»	»	8	8	»	38.99	+0.41
U	1	10 7.9	35.5	9	9	37.49	43.16	+0.92
U	4	»	»	9	9	»	31.02	−1.05
R	5	10 33.0	62.0	9	10	35.41	42.75	+1.19
R	6	»	»	9	8	»	46.06	+1.73
SS	1	10 49.5	63.3	9	9	40.13	33.22	−1.12
SS	3	»	»	9	10	»	30.87	−1.50
W	3	11 27.5	48.9	9	9	29.33	28.14	−0.19
W	*b*	»	»	9	8	»	34.34	+0.81
I	*a*	11 40.8	—	9	9	47.90	48.27	+0.06
I	2	»	—	9	9	»	50.23	+0.38
β	1	12 17.7	32.3	9	10	57.53	48.27	−1.50
β	3	»	»	9	9	»	45.29	−1.98
β	5	»	»	9	9	»	43.22	−2.32
Y	1	12 44.6	46.6	11	8	47.81	39.79	−1.30
Y	2	»	»	11	9	»	45.88	−0.31
Y	3	»	»	11	9	»	45.21	−0.42

Maggio 23. Nova Gemin., S Ursae min.: β Lyrae; Y Ophiuchi. ☾ di 7 giorni.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
N	1	9 0.3	73.8	13	10	37.78	46.03	+1.34
N	2	»	»	13	8	»	46.82	+1.47
N	3	»	»	13	12	»	41.56	+0.61
S	2	10 51.1	41.6	8	9	21.98	26.01	+0.65
β	1	11 38.7	25.7	10	10	59.79	47.74	−1.95
β	3	»	»	10	10	»	44.91	−2.41
β	5	»	»	10	10	»	43.06	−2.71
Y	1	12 6.7	49.1	10	8	49.46	39.36	−1.64
Y	2	»	»	10	9	»	45.22	−0.69
Y	3	»	»	10	9	»	45.20	−0.69

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Maggio 31. Nova Gemin.: R e SS Hydrae. ☾ all' orizzonte.						
	h m	o				
N 1	8 54.5	78.2	13 12	33.78	39.91	+0.99
N 2	»	»	13 8	»	43.70	+1.61
N 3	»	»	13 12	»	37.28	+0.57
N 3	9 8.4	80.5	7 6	30.47	32.83	+0.38
R 1	9 40.9	61.5	8 9	27.31	27.55	+0.04
R 3	»	»	8 8	»	24.76	−0.41
SS 1	»	61.9	8 9	34.97	27.55	−1.20
SS 3	»	»	8 8	»	24.76	−1.66
Giugno 4. R e SS Hydrae, ✳ di cfr. 5, 6; ✳ di cfr. cometa Brooks (61, 62): U e W Virg. e ✳ di cfr. 1, 2, a: β Lyrae; Y Ophiuchi: S Ursae min. Cielo 3. In ultimo ☾ all'orizzonte.						
R 1	9 27.2	61.6	11 12	31.39	31.49	+0.02
R 3	»	»	11 11	»	29.31	−0.34
SS 1	»	61.9	8 12	38.47	31.49	−1.13
SS 3	»	»	8 11	»	29.31	−1.49
5 6	9 44.1	—	7 6	39.22	43.85	+0.75
5 6	9 51.0	—	8 7	38.86	42.23	+0.55
61 62	10 11.8	—	9 8	46.56	41.95	−0.75
61 62	10 21.4	—	9 8	46.77	40.26	−1.06
U 1	10 38.7	47.0	10 10	31.06	39.43	+1.36
U 4	»	»	10 8	»	28.03	−0.49
W 3	10 57.4	53.0	9 10	23.93	25.01	+0.18
W *b*	»	»	9 8	»	30.02	+0.99
1 *a*	11 13.9	—	11 9	42.12	43.38	+0.20
1 2	»	—	11 8	»	43.37	+0.20
β 1	11 40.7	27.9	11 9	58.71	48.20	−1.70
β 3	»	»	11 10	»	45.00	−2.72
β 5	»	»	11 10	»	43.01	−2.55
Y 1	12 9.4	44.9	10 8	46.86	38.12	−1.42
Y 2	»	»	10 10	»	44.88	−0.32
Y 3	»	»	10 9	»	44.87	−0.32
S 2	12 32.3	42.9	11 10	20.10	25.17	+0.82
Giugno 5. R e SS Hydrae. Cielo 1. Interrotto per nubi.						
R 1	9 52.2	63.4	9 9	30.15	31.39	+0.20
R 3	»	»	9 8	»	29.31	−0.17
SS 1	»	61.2	8 9	37.81	31.39	−1.04
SS 3	»	»	8 8	»	29.31	−1.41
Giugno 9. β Lyrae. Cielo 1. Interrotto per nubi.						
β 1	9 15.5	52.4	10 11	52.75	47.79	−0.80
β 3	»	»	10 9	»	44.84	−1.28
β 5	»	»	10 10	»	43.85	−1.44
Giugno 13. R, SS Hydrae e ✳ di cfr. 5, 6; ✳ di cfr. cometa Brooks (61, 62): U e W Virginis. Cielo 2 poi 1, vento moderato, agitazione forte, interrotto per nubi.						
R 1	9 8.6	62.6	9 8	31.45	32.39	+0.15
R 1	»	»	9 8	»	29.89	−0.25
SS 1	»	62.9	7 8	40.32	32.39	−1.29
SS 3	»	»	7 8	»	29.89	−1.69
5 6	9 34.7	—	7 7	41.15	45.90	+0.77
5 6	9 40.4	—	7 6	39.90	42.38	+0.40
61 62	10 5.4	—	8 8	53.30	46.52	−1.10
61 62	10 11.4	—	8 8	52.30	46.46	−0.95
U 1	10 32.0	53.8	9 9	30.47	42.20	+1.90
U 4	»	»	9 8	»	31.13	+0.11
W 3	10 54.3	58.1	9 10	30.32	27.10	−0.52
W *b*	»	»	9 8	»	31.22	+0.15

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Giugno 15. R e SS Hydrae, ✳ di cfr. cometa Brooks (58, 59, 61): W Virg.; S Ursae min.; β Lyrae, Y Ophiuchi. Cielo 3.						
	h m	o				
R 1	9 45.0	66.1	8 9	29.32	31.47	+0.35
R 3	»	»	8 9	»	28.21	−0.18
SS 1	»	66.3	8 9	38.10	31.47	−1.08
SS 3	»	»	8 9	»	28.21	−1.60
61 59	10 17.9	—	14 13	50.09	45.12	−0.81
61 58	»	—	14 13	»	48.33	−0.29
W 3	10 52.7	59.0	8 9	27.30	24.11	−0.52
W *b*	»	»	8 7	»	28.28	+0.16
S 2	11 29.2	42.5	10 10	25.03	27.06	+0.33
β 1	11 54.8	16.5	9 11	57.61	47.30	−1.67
β 3	»	»	9 8	»	43.55	−2.28
β 5	»	»	9 10	»	44.00	−2.21
Y 1	12 26.5	43.7	9 10	47.74	37.97	−1.58
Y 2	»	»	9 9	»	45.40	−0.38
Y 3	»	»	9 11	»	46.31	−0.23
Giugno 16. R e SS Hydrae; W Virg. e ✳ di cfr. 1, 2, a; β Lyrae; Y Ophiuchi. Nuvole e fuochi artificiali di prima sera; poi cielo 3.						
R 1	10 11.4	69.3	8 9	27.50	27.96	+0.07
R 3	»	»	8 9	»	25.45	−0.33
SS 1	»	68.6	6 9	33.62	27.96	−0.92
SS 3	»	»	6 9	»	25.45	−1.33
W 3	10 44.0	61.7	8 9	28.15	26.23	−0.31
W b	»	»	8 8	»	30.56	+0.39
1 a	10 59.0	—	8 9	41.99	43.90	+0.31
1 2	»	—	8 8	»	42.76	+0.12
β 1	11 26.3	21.4	8 9	56.93	48.38	−1.39
β 3	»	»	8 8	»	45.17	−1.91
β 5	»	»	8 9	»	42.95	−2.27
Y 1	12 20.9	43.7	9 8	46.08	35.43	−1.73
Y 2	»	»	9 9	»	43.62	−0.40
Y 3	»	»	9 9	»	44.61	−0.24
Giugno 17. R e SS Hydrae; ✳ di cfr. cometa Brooks (55, 56, 57), W Virg., β Lyrae. ✳ di cfr. per la Nova Lacertae (5′, 6′, 7′), Y Ophiuchi. Cielo 3.						
R 1	9 42.6	66.6	9 10	26.84	39.33	+0.40
R 3	»	»	9 8	»	27.07	+0.04
SS 1	»	66.9	8 10	37.24	29.33	−1.28
SS 3	»	»	8 8	»	27.07	−1.65
56 55	10 7.7	—	8 10	53.17	39.50	−2.22
56 57	»	—	8 9	»	44.26	−1.44
56 55	10 20.1	—	8 10	51.98	37.21	−2.40
56 57	»	—	8 8	»	44.12	−1.27
W 3	10 38.2	58.0	9 10	24.96	24.64	−0.05
W b	»	»	9 9	»	29.14	+0.68
β 1	11 32.1	19.5	10 11	57.30	45.91	−1.85
β 3	»	»	10 8	»	43.52	−2.23
β 5	»	»	10 8	»	42.52	−2.40
6′ 5′	12 8.0	—	8 9	32.06	30.08	−0.32
6′ 7′	»	—	8 8	»	33.97	+0.31
6′ 5′	12 17.2	—	9 9	32.67	30.31	−0.38
6′ 7′	»	—	9 8	»	34.91	+0.36
Y 1	12 38.6	44.3	8 8	46.66	36.06	−1.73
Y 2	»	»	8 9	»	42.77	−0.63
Y 3	»	»	8 9	»	43.11	−0.57

Giugno 19. ✳ di cfr. cometa Brooks (55. 56. 57. 58. 59, 61): SS Hydrae: W Virginis.
Cielo 1. Caligine, ☾ in principio.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m s						
61	58	9 10.0	—	8	9	52.42	48.42	—0 65
61	59	»	—	8	8	»	52.15	—0.04
61	58	9 32.0	—	8	13	51.49	47.43	—0.66
61	59	»	—	8	9	»	49.45	—0 33
SS	1	9 47 2	»	8	9	37.20	30.70	—1.05
SS	3	»	»	8	8	»	29.36	—1.27
56	55	10 8.7	—	8	9	54.62	41.12	—2.19
56	57	»	—	8	8	»	45.73	—1.44
56	55	10 17.7	—	10	10	54.97	40.68	—2.32
56	57	»	—	10	8	»	44.99	—1.62
W	3	10 39 1 59.4	10	9	24 65	27.03	+0.39	
W	2	»	»	10	8	»	29.45	+0.78

Giugno 20. ✳ di cfr. cometa Brooks (58. 59, 61. 51, 53. 54): U e W Virg., β Lyrae: ✳ di cfr. per la Nova Lacertae (5. 6. 7).
Cielo 3 ☾.

61	58	9 11.1	—	9	9	50.77	48.00	—0.45
61	59	»	—	9	8	»	50.37	—0.06
SS	1	9 36.1	67.4	9	9	40.34	31.23	—1.48
SS	3	»	»	9	0	»	29.83	—1.70
51	54	10 9.4	—	8	9	48.41	46.19	—0.36
51	53	»	—	8	8	»	53.31	+0.79
51	54	10 20.5	—	9	9	47.25	46.52	—0 28
51	53	»	—	9	9	»	52.40	+0.83
W	3	10 42.7	60.8	9	9	24.19	26.01	+0.29
W	b	»	»	9	8	»	29.49	+0.86
U	3	11 2.5	64.8	9	10	25.95	22.87	—0.50
U	4	»	»	9	8	»	27.06	+0.18
β	1	11 25.7	18.4	8	9	59 61	48.60	—1.79.
β	3	»	»	8	8	»	45.48	—2.29
β	5	»	»	8	9	»	44.43	—2.46
6′	5′	11 46.7	—	8	8	33.60	30 50	—0.50
6′	7′	»	—	8	8	»	36.23	+0.43
6′	5′	11 56.8	—	12	12	32.75	28.65	—0.67
6′	7′	»	—	15	7	»	34.15	+0.23

Giugno 22. S Ursae minoris.
☾ prossima al P. Q.

S	2	9 42.8	»	9	11	23.89	24.34	+0.07

Giugno 24. ✳ di cfr. cometa Brooks (58, 59. 61, 55. 56, 57): β Lyrae: Y Ophiuchi.
Cielo 3. ☾ di giorni 10.

61	59	9 17.8	—	10	40	50.10	45.43	—0.76
61	58	»	—	10	8	»	47.90	—0.36
61	59	9 33.0	—	12	11	49.45	45.79	—0.59
61	58	»	—	12	10	»	47.04	—0.39
56	55	9 59.4	—	9	11	50.62	36 83	—2.24
56	57	»	—	9	8	»	41.82	—1.43
56	55	10 11.6	—	10	10	49.98	35.71	—2.32
56	57	»	—	10	9	»	42.03	—1.29
β	1	10 42.9	21.8	10	9	59.39	48.24	—1.81
β	3	»	»	10	9	»	44.45	—2.42
β	5	»	»	10	10	»	43.08	—2 65
Y	1	11 6.4	44.2	8	8	47.11	37.17	—1.61
Y	2	»	»	8	8	»	44.52	—0.42
Y	3	»	»	8	9	»	45.55	—0.25

Giugno 25. ✳ di cfr. cometa (51. 53, 54).
Cielo 1 (fosco) e forte chiarore lunare.

54	51	9 29.1	—	10	9	40.13	42.04	+0.31
54	53	»	—	10	11	»	46.83	+1.09
54	51	9 52.0	—	9	9	38.16	40.42	+0.37
54	53	»	—	9	8	»	44.75	+1.07

Giugno 29. ✳ di cfr. cometa.
L. P. Cielo fosco (come da una settimana).

50_a	50	10 4.5	—	9	10	46.81	46.28	—0.09
50_a	50_b	»	—	9	9	»	41.70	—0.83
50_a	50	10 19.1	—	9	10	46.25	46.08	—0.03
50_a	50_b	»	—	9	8	»	40.65	—0.91
48	48_a	10 40.0	—	9	9	47.14	38.76	—1.36
48	49	»	—	9	8	»	43.09	—0.66
48	48_a	10 52.0	—	10	9	47.19	38.94	—1.34
48	49	»	—	10	8	»	42.81	—0 71

Giugno 30. ✳ di cfr. cometa, Y Ophiuchi. ☾. fuochi.

54	52	9 6.4	—	8	9	43.13	15.31	+0.35
54	52	9 13.4	—	8	10	43.09	45.18	+0.34
54	52	9 21.4	—	9	10	42.26	45.76	+0.57
54	52	9 31.9	—	12	3	41.53	44.24	+0.44
50_a	50	9 53.6	—	9	10	51.52	51.32	—0.03
50_a	50_b	»	—	9	9	»	46.14	—0.87
50_a	50_b	10 4.2	—	9	10	53.23	51.56	—0.27
50_a	50_b	»	—	9	9	»	47.30	—0.96
48	48_a	10 23.7	—	9	9	57.24	49.29	—1.29
48	49	»	—	9	9	»	50.53	—1.09
48	48	10 36.7	—	9	10	56.85	48.31	—1.38
48	49	»	—	9	8	»	49.26	—1.23
Y	1	10 57.9	43.8	9	8	48.04	40.10	—1.29
Y	2	»	»	9	9	»	43.58	—0.72
Y	3	»	»	9	9	»	45.00	—0.49

Luglio 2. R e SS Hydrae; W Virginis. ✳ di cfr. cometa, Y Ophiuchi.
Cielo 3. ☾. gran caldo.

R	1	9 8.4	69.3	10	9	28.65	30.25	+0.26
R	3	»	»	10	8	»	28.34	—0.05
SS	1	»	68.6	8	9	38.16	30.25	—1.28
SS	3	»	»	8	8	»	28.34	—1.59
W	3	9 26.9	56.0	10	9	30.69	26.38	—0.70
W	b	»	»	10	8	»	31.36	+0.11
48	48_a	9 46.0	—	9	9	58.51	50.12	—1.36
48	49	»	—	9	8	»	51.96	—1.06
48	48_a	9 55.4	—	9	10	57.22	50.94	—1.02
48	49	»	—	9	9	»	50.12	—1.15
46_a	47	10 15.3	—	9	9	53.88	45.23	—1.40
46_a	47	»	—	9	9	»	39 16	—2.39
46_a	47	10 24.3	—	10	9	52.24	45.09	—1 16
46_a	47	»	—	10	8	»	39.68	—2.04
Y	1	10 41.5	44.0	9	8	49.56	38.12	—1.86
Y	2	»	»	9	11	»	44.44	—0.83
Y	3	»	»	9	9	»	46.28	—0.53

Luglio 3. R e SS Hydrae. U e W Virg.: ✳ di cfr. cometa; Y Ophiuchi: S Ursae minoris.
In ultimo ☾.

R	1	9 8.8	69.9	8	9	24.45	28.02	+0.58
R	3	»	»	8	8	»	24.89	+0.07
SS	1	»	70.1	9	9	35.75	28.02	—1.25

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	II	Med. in mm. I	II	Δ Gr.
		h m	°					
SS	3	9 8.8	70.1	9	8	35.75	24.89	—1.76
W	1	9 25.7	56.4	8	9	26.42	24.78	—0.27
W	b	»	»	8	9	»	28.58	+0.35
U	3	9 40.8	58.9	8	8	19.89	22.51	+0.42
U	4	»	»	8	8	»	27.55	+1.24
48	48_a	10 3.9	—	8	9	58.07	50.09	—1.29
48	49	»	—	8	8	»	50.86	—1.17
48	48_a	10 11.4	—	8	9	57.70	49.46	—1.34
48	49	»	—	8	8	»	50.70	—1.14
46	47	10 24.9	—	8	9	51.92	44.76	—1.16
46	46_a	»	—	8	8	»	38.96	—2.10
46	47	10 33.2	—	11	11	48.40	41.43	—1.20
46	46_a	»	—	11	9	»	36.81	—1.94
Y	1	10 37.7	44.0	10	8	47.58	37.95	—1.56
Y	2	»	»	10	10	»	45.23	—0.38
Y	3	»	»	10	9	»	44.78	—0.45
S	2	10 58.9	43.6	10	10	25.55	24.67	—0.14

Luglio 4. R e SS Hydrae; ✳ di cfr. cometa; Y Ophiuchi. Caldo forte.

R	1	9 14.7	71.1	9	9	27.37	29.63	+0.37
R	3	»	»	9	8	»	27.86	+0.08
SS	1	»	71.3	8	9	38.56	29.63	—1.45
SS	3	»	»	8	8	»	27.86	—1.74
W	1	9 36.6	58.9	10	9	26.80	27.60	+0.13
W	b	»	»	10	9	»	31.79	+0.81
46	47	10 0.1	—	9	9	53.16	47.06	—0.99
46	46_a	»	—	9	9	»	39.29	—2.25
46	47	10 11.1	—	10	9	53.08	45.20	—1.28
46	46_a	»	—	10	8	»	39.62	—2.16
Y	1	11 9.9	43.7	9	8	49.18	39.42	—1.58
Y	2	»	»	9	9	»	45.27	—0.63
Y	3	»	»	9	8	»	45.83	—0.54

Luglio 6. R SS Hydrae, W Virginis; ✳ di cfr. cometa; Y Ophiuchi; ✳ di cfr. Nova Lacertae. (7′, 8′, 10′).

R	1	9 4.0	68.3	9	9	25.73	28.79	+0.50
R	3	»	»	9	8	»	26.09	+0.06
SS	1	»	71.0	8	8	36.46	28.79	—1.24
SS	3	»	»	8	8	»	26.09	—1.68
W	1	9 31.0	59.0	8	9	24.75	26.71	+0.32
W	b	»	»	8	9	»	29.39	+0.75
45a	59	9 59.0	—	10	9	44.02	51.57	+1.22
45a	45b	»	—	10	8	»	46.10	+0.34
45a	45	10 7.0	—	8	9	39.90	49.59	+1.57
45a	45b	»	—	8	7	»	45.47	+0.90
Y	1	11 12.0	43.9	11	8	45.75	35.58	—1.65
Y	2	»	»	11	9	»	44.28	—0.24
Y	3	»	»	11	9	»	44.84	—0.15
7′	10′	11 35.0	—	9	10	35.50	27.97	—1.22
7′	8′	»	—	9	8	»	37.39	+0.31
7′	10′	11 43.0	—	9	9	35.41	28.44	—1.13
7′	8′	»	—	9	8	»	38.83	+0.55

Luglio 8. W Virg.: ✳ di cfr. cometa; Y Ophiuchi: ✳ di cfr. Nova Lacertae (7′, 8′, 10′). Cielo caliginoso in principio d'osservazione e al mattino seguente.

W	3	9 3.0	55.7	11	9	22.81	24.90	+0.34
W	b	»	»	11	8	»	30.17	+1.20
45a	45	9 27.3	—	8	9	44.20	54.36	+1.65
45a	45b	»	—	8	8	»	48.06	+0.63
45a	45	9 38.2	—	9	9	45.39	54.12	+1.42
45a	45b	9 38.2	—	9	8	45.39	48.32	+0.48
43a	43	9 58.0	—	10	9	49.13	55.61	+1.05
43a	44	»	—	10	8	»	60.32	+1.82
43a	43	10 11.8	—	9	10	45.04	53.88	+1.43
43a	44	»	—	9	8	»	59.24	+2.30
Y	1	11 0.1	43.6	9	9	46.97	38.35	—1.40
Y	2	»	»	9	10	»	45.05	—0.31
Y	3	»	»	9	10	»	45.17	—0.29
7′	10′	11 25.2	—	9	9	34.67	27.48	—1.17
7′	8′	»	—	9	9	»	34.95	+0.05
7′	10′	11 34.1	—	8	9	33.65	26.37	—1.18
7′	8′	»	—	8	8	»	36.75	+0.50

Luglio 10. R e SS Hydrae. W e U Virginis; ✳ di cfr. cometa: Y Ophiuchi; ✳ di cfr. Nova Lacertae (7′. 8′. 10′); S Ursae minoris.
Cielo 2 poi 3. Fuochi in principio.

R	1	8 57.5	71.9	8	8	23.84	26.79	+0.48
R	3	»	»	8	8	»	24.63	+0.13
SS	1	9 16.1	72.1	8	8	33.57	26.79	—1.10
SS	3	»	»	8	8	»	24.63	—1.44
W	3	»	59.1	10	9	23.42	25.56	+0.35
W	b	»	»	10	8	»	29.83	+1.04
U	3	9 34.1	62.9	8	9	17.99	21.20	+0.52
U	4	»	»	8	8	»	27.47	+1.54
45a	45	9 52.1	—	8	9	43.12	52.06	+1.45
45a	45b	»	—	8	8	»	46.57	+0.56
45a	45	10 2.5	—	5	6	39.93	49.10	+1.49
45a	45b	»	—	5	4	»	42.30	+0.38
43a	43	10 29.1	—	9	9	46.56	54.20	+1.24
43a	44	»	—	9	8	»	58.62	+1.96
43a	43	10 37.1	—	9	9	46.11	52.04	+0.96
43a	44	»	—	9	8	»	58.01	+1.93
Y	1	10 56.0	43.9	10	8	45.59	35.37	—1.66
Y	2	»	»	10	12	»	43.61	—0.32
Y	3	»	»	10	9	»	43.85	—0.28
7′	10′	11 20.6	—	9	9	33.73	27.06	—1.08
7′	8′	»	—	9	8	»	35.12	+0.23
7′	10′	11 28.3	—	8	9	32.67	27.32	—0.87
7′	8′	»	—	8	9	»	35.88	+0.52
S	2	11 44.0	46.2	9	9	25.95	24.30	—0.27

Luglio 11. ✳ di cfr. cometa; Y Ophiuchi: ✳ di cfr. Nova Lacertae (7′, 8′. 9′).
Cielo 2.

49	50_a	9 1.3	—	8	9	46.01	51.11	+0.83
49	50_a	9 6.9	—	9	9	46.62	50.15	+0.57
49	50_a	9 13.7	—	9	9	46.51	51.28	+0.77
49	50_a	9 19.6	—	8	8	45.98	50.06	+0.66
43a	43	9 54.2	—	8	9	46.65	53.34	+1.08
43a	44	»	—	8	7	»	58.02	+1.84
43a	43	10 3.0	—	9	9	45.62	54.36	+1.42
43a	44	»	—	9	8	»	57.51	+1.93
Y	1	10 35.3	43.7	11	9	44.73	36.22	—1.38
Y	2	»	»	11	10	»	42.79	—0.23
Y	3	»	»	11	10	»	43.34	—0.31
8′	7′	11 7.6	—	9	9	35.62	33.71	—0.31
8′	9′	»	—	9	8	»	39.33	+0.60
8′	7′	11 17.4	—	8	9	36.08	34.18	—0.31
8′	9′	»	—	8	8	»	40.92	+0.78

Luglio 12. W Virginis : ✳ di cfr. cometa : Y Ophiuchi : ✳ di cfr. Nova Lacertae.

Cielo fosco.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	°					
W	3	9 16.7	—	10	8	25.11	22.82	−0.37
W	b	»	—	10	8	»	26.47	+0.22
43a	44	10 9.0	—	10	9	47.11	54.13	+1.14
43a	43	»	—	10	8	»	58.12	+1.79
43a	44	10 16.6	—	10	10	45.08	50.82	+0.93
43a	43	»	—	10	9	»	55.59	+1.70
Y	1	11 58.1	48.6	10	7	43.57	32.28	−1.83
Y	2	»	»	10	10	»	41.54	−0.33
Y	3	»	»	10	10	»	40.85	−0.44
8′	7′	11 34.7	—	9	9	33.82	32.93	−0.14
8′	9′	»	—	9	9	»	39.35	+0.90
8′	7′	11 44.9	—	9	9	35.25	33.63	−0.26
8′	9′	»	—	9	9	»	39.72	+0.73

Luglio 13. ✳ di cfr. cometa Brooks.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	°					
42	42a	9 15.0	—	9	9	50.84	46.13	−0.76
42	41	»	—	9	9	»	50.20	−0.10
42	42a	9 30.0	—	8	9	50.14	46.12	−0.65
42	41	»	—	8	8	»	49.41	−0.12
40	39	10 0.0	—	8	9	42.35	43.06	+0.12
40	40a	»	—	8	8	»	39.67	−0.44

Luglio 19. ✳ di cfr. cometa Brooks.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
42	42a	9 15.0	—	9	9	49.32	45.57	−0.61
42	41	»	—	9	8	»	48.41	−0.15
42	42a	9 30.0	—	9	9	48.84	44.95	−0.63
42	41	»	—	9	8	»	48.81	−0.00
40	39	10 0.0	—	8	9	43.64	43.88	+0.04
40	40a	»	—	8	8	»	40.68	−0.48
40	39	10 15.0	—	10	9	42.76	43.54	+0.13
40	40a	»	—	10	8	»	39.61	−0.51

PARTE II.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Sezione Prima — STELLE NUOVE

I. Nova Lacertae.

1. *Stelle di confronto.* Delle stelle di confronto adoperate

1 = BD	+ 51.°3420	Gr. BD	8.7	HP_{45}	—	PD	—	Col.	—
2 = „	+ 51. 3396	„	6. 7	„	6. 60	„	6.66	„	WG—
3 = „	+ 51. 3417	„	9. 4	„	—	„	—	„	—
4 = „	+ 51. 3460	„	7. 0	„	6. 66	„	6. 50	„	G

la prima, molto opportuna per la grande prossimità al luogo della *Nova*, venne usata sempre. Le altre vennero aggiunte solo quando il Dr. Shapley indicò questa stella come sospetta di variabilità (A. N. 4493).

Per la determinazione delle relative differenze di grandezza abbiamo i confronti seguenti:

COPPIA 1 - 2

DATA 1911	Δ Gr.
	m
Marzo 29	1. 89
Aprile 5	1. 93
Maggio 11	1. 96
» 15	1. 93
» 19	2. 07
» 21	1. 75
» 22	2. 03
» 25	1. 85
Giugno 15	2. 03
Media	1.94 ± 0m.02

COPPIA 1 - 4

DATA	Δ Gr.
	m
Maggio 11	2. 02
» 15	1. 83
» 19	1. 99
» 21	1. 90
» 22	1. 98
» 25	1. 98
Giugno 15	1. 99
Media	1.96 ± 0m.02

COPPIA 1 - 3

Data 1911	Δ Gr.	Data 1911	Δ Gr.	Data 1911-12	Δ Gr.
	m		m		m
Maggio 6	0. 76	Giugno 28	0. 91	Settembre 16	0. 71
» 11	0. 89	Luglio 5	0. 95	» 29	0. 97
» 15	1. 26	» 23	0. 81	Ottobre 14	1. 00
» 19	0. 86	» 30	0. 91	» 22	0. 76
» 21	0. 89	Agosto 3	1. 03	» 25	0. 88
» 22	0. 88	» 12	0. 92	Novembre 20	0. 97
» 25	1. 21	» 20	1. 12	Decembre 11	0. 74
» 30	1. 04	» 25	0. 75	Gennaio 17	0. 57
Giugno 7	0. 86	» 29	0. 87	Febbraio 6	0. 95
» 15	0 86	Settembre 4	0. 89	» 11	0. 46

Media 0m. 89 ± 0m. 02

Ammessa la grandezza $6^m.66$ (PD) per la stella 2, si ottiene per le stelle in questione il seguente sistema di valori:

Gr.	✳ 1	8.60	
„	2	*6.66*	(PD)
„	3	9.49	
„	4	6.64	

L'esame dei valori singoli ottenuti per le varie coppie non conferma il sospetto di variabilità accennato dallo Shapley per la stella 1. Anche nella terza serie di valori quattro soltanto scartano dal medio per circa un terzo di grandezza, importo non straordinario nell'osservazione di stelline fra la 9ª e la 10ª.

2. *Grandezze della Nova.* I confronti eseguiti per la Nova conducono alle seguenti medie serali.

Data 1911	Gior. giul. 2419000+	✳ di cfr.	Gr.	Res.	Note
			m		
Genn. 26	63.37	1	8.17	+4	
27	64.30	1, 1	8.17	−4	1
28	65.32	1	8.33	+4	
29	66.32	1	8.36	0	
Febb. 2	70.75	1	8.57	+3	2
5	73.75	1	8.58	−4	2
6	74.36	1	8.60	−4	
7	75.75	1	8.69	+2	
10	78.74	1	8.74	+2	☾
15	83.73	1	8.86	+6	☾
17	85.73	1	8.80	−2	3
18	86.35	1	8.87	+4	
21	89.72	1	8.95	+10	
23	91.73	1	8.64	−23	
25	93.71	1, 1	8.83	−5	4
27	95.72	1	9.05	+15	3
28	96.72	1	8.88	−2	3
Marzo 4	100.72	1	8.89	−4	5
5	101.71	1	8.92	−2	5
12	108.73	1	8.97	0	6
17	113.70	1	8.97	−3	
25	121.67	1	9.14	+9	
29	125.69	1, 2	9.08	0	
Aprile 5	132.67	1, 2	9.08	−4	
16	143.67	1	9.14	−4	7
26	153.64	1	9.25	0	
Magg. 6	163.66	1, 3	9.28	−8	2
11	168.63	1, 3	9.47	+4	
Magg. 15	172.61	1, 3	9.38	−11	8
19	176.61	»	9.61	+6	
21	178.58	»	9.49	0	
25	182.58	»	9.72	+8	
30	187.59	»	9.74	+1	
Giugno 7	195.62	»	9.74	−9	
15	203.48	»	9.81	−10	5
21	209.62	»	10.06	+10	
28	216.61	»	9.99	−3	
Luglio 5	223.57	»	10.03	−3	5
23	241.56	»	10.25	+8	
30	248.43	»	9.97	−23	
Agosto 3	252.48	»	10.35	+12	
12	261.39	»	10.21	−5	
20	269.42	»	10.36	+6	
25	274.68	»	10.22	−10	
29	278.47	»	10.48	+14	
Sett. 4	284.58	»	10.46	+10	
16	296.54	»	10.41	0	
29	309.50	»	10.43	−2	
Ott. 14	324.39	»	10.56	+6	
22	332.44	»	10.35	−17	
25	335.42	»	10.52	0	
Nov. 20	361.35	»	10.58	−2	
Dec. 11	382.43	»	10.76	+15	
Genn. 17	419.39	»	10.70	−5	
Febb. 6	439.36	»	10.81	0	
» 11	444.37	»	10.90	+8	

NOTE. — 1. Fumo eruttivo dell'Etna a W. con pioggia di cenere. Chiarore del crepuscolo. — 2. Chiarore dell'alba. — 3. Immagini agitate. — 4. Cielo 1. — 5. Il movimento dell'equatoriale non funziona. — 6. ☾ di 12 giorni rischiara fortemente il campo. — 7. Nuvole estese a S. che poi coprono tutto il cielo. — 8. Fumo dell'Etna a NE in basso.

3. *Curva di luce.* Le osservazioni si adattano bene ad una curva assai regolare (v. fig. 1.): il valor medio dei residui importa appena $\pm 0^m.06$. La diminuzione di luminosità è in principio assai rapida, in ragione di un decimo di grandezza al giorno, poi si riduce nel Marzo a $0^m.006$; nella seconda metà di Maggio risale a $0^m.015$, finchè in ultimo si abbassa gradatamente a meno di un decimo in un mese. Le curve date dallo Shapley e dal Luizet (A.N. 4493 e 4509), sono molto somiglianti alla nostra. Per Jost

invece (AN. 4509) la stasi del Marzo si converte in un vero e proprio massimo secondario.

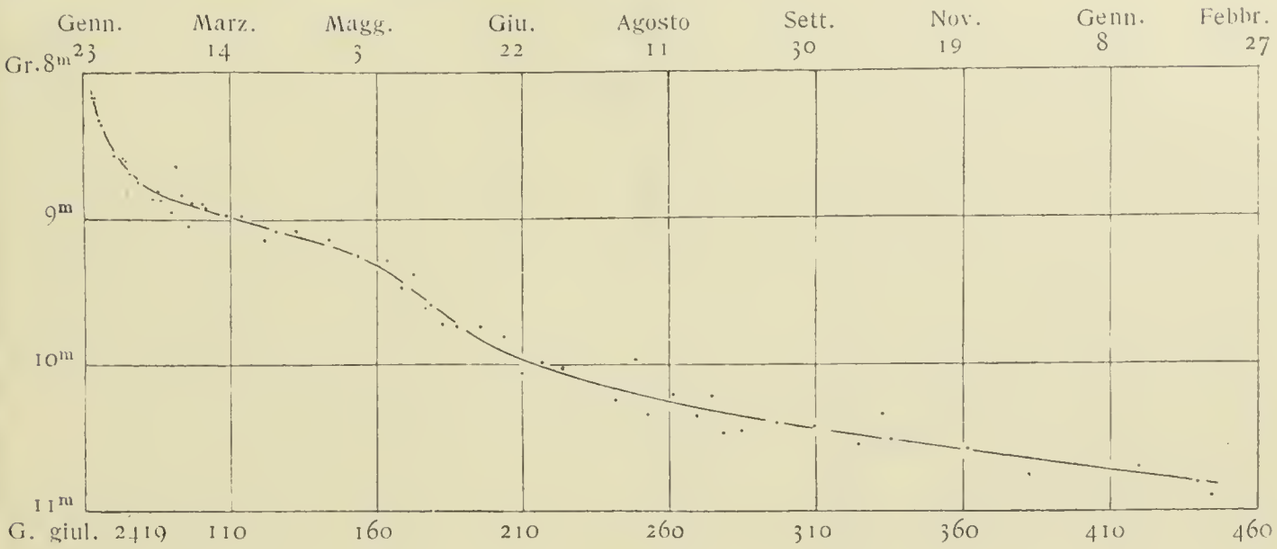


Fig. 1.

4. *Riosservazione delle stelle di confronto.* Nell' intento di preparare i fondamenti per una riduzione unitaria delle osservazioni fotometriche raccolte in varî luoghi per la Nova Lacertae, venne intrapresa nel 1912 la riosservazione delle stelle di confronto adoperate dai diversi osservatori, ma non potè venir condotta a termine che per le seguenti 10 stelle adoperate parte dal Nijland parte dal Jost.

✳	BD Num.	BD Gr.	HP	PD	Nijland	Jost	Catania
1′	+50. 3809	7. 5	7. 30	7. 68	7. 5	—	7. 75
2′	+51. 3444	7. 1	6. 80	6. 77	6. 9	—	7 37
3′	+50. 3789	7. 8	—	—	7. 4	—	7. 57
4′	+51. 3395	8. 0	—	—	—	8. 00 *	8. 00 *
5′	+52. 3243 [1]	9. 0	—	—	—	9. 27	9. 37
6′	+52. 3245	8. 7	—	—	8. 4	—	8. 90
7′	+51. 3420	8 7	—	—	—	8. 84	8. 57
8′	+52. 3257	8. 1	—	—	—	7. 98	8. 26
9′	+53 2918	7. 3	7. 46	7. 84	7. 8	—	7. 51
10′	anonima [2]	—	—	—	—	10. 33	9. 68

I valori singoli che hanno servito per la formazione delle grandezze riportate nell'ultima colonna sono qui sotto raccolti.

Data		Coppia 2′-1′	Coppia 2′-3′	Data		Coppia 4′-3′	Coppia 4′-5′
Febbr.	23	—0. 45	—0. 30	Maggio	13	+0. 32	—1. 19
	27	—0. 48	—0. 32		»	+0. 48	—1. 40
	28	—0. 25	—0. 09		14	+0. 35	—1. 49
Marzo	10	—0. 36	—0. 09		»	+0. 55	—1. 40
Medie		- 0 38	—0. 20			+0. 43	—1. 37

[1]) Per un evidente errore di stampa il Dr. Jost denota questa stella come BD + 52°.3423.

[2]) È la stella di cfr. indicata con *e* dal Jost (AN. 4509) colle seguenti coordinate approssimate:

$2^h\ 32^m\ 0^s + 52°15'.9$ (1911. 0)

Data	Coppia 6′-5′	Coppia 6′-7′	Data	Coppia 8′-7′	Coppia 8′-9′
Giugno 17	—0. 32	+0. 31	Luglio 11	—0. 31	+0. 60
»	—0. 38	+0. 36	»	—0. 31	+0. 78
20	—0. 50	+0. 43	12	—0. 14	+0. 90
»	—0. 67	+0. 23	»	—0. 26	+0. 73
Medie	—0. 47	+0. 33		—0. 25	+0. 75

Data	Coppia 7′-10	Coppia 7′-8′
Luglio 6	—1. 22	+0. 31
»	—1. 13	+0. 55
8	—1 17	+0. 05
»	—1. 18	+0. 50
10	—1 08	+0 23
»	—0. 87	+0. 52
Medie	—1. 10	+0. 36

Gli scarti dei nostri risultati da quelli di Nijland e di Jost non eccedono gli importi usuali, fatta eccezione della stella più debole (10′), il cui scarto di $0^m.65$ è in gran parte di origine sistematica. Ricordiamo che anche per il compagno di Mira Ceti le nostre osservazioni del 1910 davano una luminosità di circa mezza grandezza più forte di quella risultante col fotometro di Zöllner [1]).

II. Nova Geminorum (2).

1. *Stelle di confronto. Estinzione.* Essendosi osservata questa *Nova* con molta assiduità fra il Marzo e il Maggio 1912, ed essendo notevolmente variata durante quest' intervallo di tempo la distanza zenitale dell' astro fino ad arrivare in ultimo verso 80°, il materiale d' osservazione raccolto si presta assai bene per ricavarne l' andamento dell' estinzione, oltre che le differenze di grandezza delle stelle di confronto adoperate, che furono le seguenti:

1 = BD + 32. 1414	Gr. BD	5. 8	HP	5. 88	PD	5. 84	Col.	G
2 = BD + 33. 1433	„ „	6. 3	„	6. 01	„	6. 18	„	WG+
3 = BD + 32. 1433	„ „	7. 0	„	6. 89	„	7. 22	„	GW—

[1]) Cfr. Oss. 1910, pag. 36.

Comunichiamo qui le differenze di grandezza di queste stelle risultanti dai singoli confronti, insieme colle corrispondenti distanze zenitali.

Coppia 1 - 2

Data 1912	z_1	z_2	Δ_{12}	Data 1912	z_1	z_2	Δ_{12}	Data 1912	z_1	z_2	Δ_{12}
	°	°	m		°	°	m		°	°	m
Marzo 19	36.0	34.2	+0.13	Aprile 3	41.3	39.5	−0.23	Aprile 3	64.5	62.7	−0.16
»	38.5	36.7	− 20	»	48.7	46.9	− 6	22	48.8	47.0	− 23
»	74.0	72.1	− 32	5	41.0	39.2	− 25	»	52.6	50.8	− 12
20	19.3	17.6	− 14	»	46.7	44.9	− 27	Magg. 1	59.5	57.7	+ 1
»	22.5	20.7	+ 4	6	47.5	45.7	− 48	»	63.2	61.4	− 11
21	24.9	23.1	+ 16	»	51.2	49.4	− 31	7	61.3	59.4	− 10
»	27.6	25.9	+ 20	7	45.4	43.6	+ 8	»	69.7	67.8	+ 29
»	49.0	47.2	0	»	51.8	50.0	− 26	8	62.1	60.3	+ 7
25	19.0	17.2	− 37	»	55.2	53.4	+ 11	»	65.0	63.2	+ 32
»	22.9	21.1	+ 4	8	34.7	32.9	− 3	11	64.9	63.1	+ 12
»	60.8	59.0	− 2	»	52.3	50.5	− 36	»	68.4	66.6	+ 5
»	63.2	61.4	− 23	11	52.7	50.9	− 3	»	71.6	69.7	+ 3
26	33.0	31.3	− 6	»	55.4	53.6	+ 21	12	70.7	68.8	+ 3
»	44.9	43.1	− 6	»	61.3	59.5	+ 9	»	73.7	71.8	+ 39
27	40.6	38.8	− 10	»	64.4	62.6	+ 3	»	76.7	74.8	+ 28
»	43.3	41.5	− 3	12	47.6	45.8	− 21	13	67.6	65.7	− 3
28	30.3	28.6	− 5	»	50.5	48.7	− 9	»	70.1	68.2	+ 25
29	28.4	26.6	− 15	»	53.9	52.0	− 8	»	72.6	70.7	+ 13
»	32.2	30.4	− 5	»	56.8	54.9	− 45	14	68.2	66.4	0
»	35.2	33.4	+ 19	15	39.6	37.8	− 5	»	76.6	74.8	+ 2
»	56.9	55.1	+ 9	»	45.9	44.1	− 25	20	73.3	71.4	+ 12
»	59.2	57.3	+ 23	»	48.7	46.9	− 24	»	76.4	74.6	+ 10
Aprile 2	28.3	26.6	+ 4	»	57.2	55.4	− 12	»	79.3	77.6	+ 3
»	39.3	37.5	− 28	»	59.4	57.6	+ 10	23	74.4	72.5	+ 13
»	48.3	46.5	− 18	»	61.9	60.0	− 21	31	78.7	76.9	+ 61

Coppia 2 - 3

Data 1912	z_2	z_3	Δ_{23}	Data	z_2	z_3	Δ_{23}	Data 1912	z_2	z_3	Δ_{23}
	°	°	m		°	°	m		°	°	m
Aprile 2	26.6	27.5	0.83	Aprile 12	45.8	46.7	0.67	Magg. 8	63.2	64.3	0.97
»	37.5	38.4	70	»	48.7	49.7	73	11	63.1	64.1	83
»	46.5	47.4	77	»	52.0	53.1	71	»	66.6	67.7	100
3	39.5	40.5	61	»	54.9	56.0	63	»	69.7	70.8	77
»	46.9	47.9	80	15	37.8	38.8	99	12	68.8	70.0	102
5	39.2	40.2	60	»	44.1	45.1	64	»	71.8	73.0	108
»	44.9	45.9	84	»	46.9	47.9	63	»	74.8	75.9	86
6	45.7	46.6	47	»	55.4	56.5	92	13	65.7	66.8	88
»	49.4	50.4	76	»	57.6	58.6	80	»	68.2	69.3	86
7	43.6	44.6	85	»	60.0	61.1	70	»	70.7	71.9	80
»	50.0	51.0	66	»	62.7	63.7	53	14	66.4	65.7	80
»	53.4	54.4	73	22	47.0	48.0	96	»	74.8	75.9	113
8	32.9	33.8	69	»	50.8	51.8	104	20	71.4	72.5	104
»	50.5	51.5	76	Magg. 1	57.7	58.7	96	»	74.6	75.7	75
11	50.7	51.7	89	»	61.4	62.5	64	»	77.6	78.8	81
»	53.6	54.6	83	7	59.4	60.5	68	23	72.5	73.7	85
»	59.5	60.6	101	»	67.8	68.9	84	31	76.9	78.1	104
»	62.6	63.6	82	8	60.3	61.3	71				

Distribuendo queste osservazioni in gruppi secondo le distanze zenitali, abbiamo ottenuto le medie seguenti :

Coppia 1 - 2

N. dei cfr.	z_1	z_2	Δ oss.	4 × Est. PD	Δ corr.
			m	m	m
32	37.°3	35.°7	— 0. 10	— 0. 02	— 0. 12
15	55. 0	53. 1	— 0. 07	— 0. 08	— 0. 15
15	64. 4	62. 6	+ 0. 01	— 0 13	— 0. 12
13	74. 5	72. 8	+ 0. 16	— 0. 29	— 0. 13

Coppia 2 - 3

N. dei cfr.	z_1	z_2	Δ oss.	3 × Est. PD	Δ corr.
			m	m	m
18	42°.9	43.°9	0. 73	— 0. 01	0 72
13	55. 0	56. 1	0. 82	— 0. 03	0. 79
13	65. 1	66. 2	0. 82	— 0. 07	0. 75
9	73. 9	75. 1	0. 93	— 0. 18	0. 75

Ambedue le coppie confermano quindi in modo indipendente la conclusione già ricavata dalle osservazioni di Mira Ceti [1]), che cioè l' estinzione *osservata* nel 1911 - 12 a Catania importò almeno il triplo di quanto risulterebbe dalla tabella empirica di Potsdam. La prima coppia ci darebbe anzi il quadruplo. Dovendo però assumere un coefficiente d' estinzione costante per tutte queste osservazioni, si è creduto conveniente limitarsi al triplo. In tale ipotesi le nostre osservazioni conducono al seguente sistema di grandezze fondato sulla stella 3 (la meno gialla) come caposaldo :

✳ 1 : 6.^{m}36
✳ 2 : 6. 47
✳ 3 : *7. 22* (PD)

Le differenze fra queste grandezze sono in buon accordo coi valori risultanti da HP, non con PD per la nota questione del colore.

2. *Grandezze della Nova.* Avendo questa Nova presentato fluttuazioni di luce assai più sensibili della Nova Lacertae, crediamo opportuno comunicare le grandezze dedotte dai singoli confronti anzichè le sole medie serali. Nella colonna dei giorni giuliani (D. J.) sono omesse le prime 4 cifre 2419. Si omettono pure i valori dei residui, non potendosi presumere che le nostre osservazioni da sole bastino a determinare la vera forma della curva di luce.

Nella formazione delle medie serali si incluse la correzione per l' estinzione differen-

[1]) Cfr. A.N. 4589. V. anche in seguito nella riduzione delle osservazioni di o Ceti.

ziale comunicata nell' ultima colonna, correzione che riesce del resto assolutamente trascurabile, mentre era tutt' altro che trascurabile, come si è visto sopra, per la deduzione delle differenze di grandezza delle stelle di confronto.

Data 1912	✳ di cfr.	Gr.	Medie serali D. J.	Medie serali Gr.	Note
Mar. 19.41	1, 2	5.86			
19.42	»	5.87	481.46	5.73	
19.55	»	5.45			
20.35	»	5.92	482.36	5.87	
20.36	»	5.82			
21.37	»	5.96			
21.38	»	5.99	483.40	5.96	Agitaz.
21.45	»	5.94			
25.33	»	5.15			
25.35	»	5.10	487.41	5.16	Agitaz. e nubi
25.48	»	5.16			
25.49	»	5.24			
26.38	»	6.16	488.40	6.15	☾
26.42	»	6.14			
27.41	»	6.63	489.42	6.68	☾, agit.
27.42	»	6.73			
28.37	»	6.59	490.37	6.59	☾, nubi
29.36	»	6.36			☾
29.37	»	6.32			
29.38	»	6.44	491.41	6.35	
29.46	»	6.18			
29.47	»	6.43			
Aprile 2.35	1, 2, 3	6.35			☾
2.38	»	6.31	495.38	6.34	
2.42	»	6.37			
3.39	»	6.21	496.40	6.24	Nubi
3.42	»	6.27			
5.38	»	6.30	498.39	6.31	
5.40	»	6.33			
6.40	»	6.74	499.41	6.80	C. 3
6.42	»	6.86			
7.39	»	6.72			»
7.42	»	6.71	500.41	6.78	
7.43	»	6.90			
8.35	»	6.73			Calig.
8.41	»	6.81	501.38	6.77	
11.41	»	7.04			C. 3
11.42	»	7.04	504.43	6.98	
11.44	»	6.84			
11.45	»	7.01			
12.36	»	6.44			
12.39	»	6.59	505.39	6.54	
12.40	»	6.55			
12.41	»	6.57			

Data 1912	✳ di cfr.	Gr.	Medie serali D. J.	Medie serali Gr.	Estinz.	Note
Apr. 15.35	1, 2, 3	7.12				C. 3
15.37	»	7.19				
15.38	»	6.96				
15.41	»	7.14	508.40	7.09		
15.42	»	7.21				
15.43	»	6.95				
15.44	»	7.10				
22.36	»	7.17	515.37	7.20		
22.38	»	7.23				
Mag. 1.38	»	6.85	524.39	6.87		☾
1.39	»	6.90				
7.37	»	7.67	530.38	7.66	+ 1	C. 2
7.40	»	7.63				
8.37	»	7.46	531.38	7.45	+ 1	
8.38	»	7.43				
11.37	»	7.32				C. 3
Mag. 11.38	»	7.69	534.38	7.45	+ 1	
11.40	»	7.31				
12.39	»	7.63	535.40	7.75	+ 1	C. 2
12.40	»	7.82				
12.41	»	7.76				
13.38	»	7.50	536.39	7.61	+ 2	
13.39	»	7.63				
13.40	»	7.64				
14.38	»	7.60	537.39	7.69	+ 2	
14.41	»	7.74				
20.38	»	7.61	543.39	7.62	+ 4	C3., ☾
20.39	»	7.62				
20.40	»	7.51				
23.38	»	7.82	546.38	7.87	+ 5	☾
31.37	»	7.74	554.38	7.70	+ 3	☾
31.38	»	7.60				

Marzo 26. Colore aranciato molto carico, in contrasto col colore bianco giallo della sera precedente.
28. » rossastro. Maggio 12. Nova molto rossa.

3. *Confronto coi risultati di altri osservatori.* I massimi più salienti indicati dalle nostre osservazioni (v. fig. 2) sono ben confermati dai risultati ottenuti da altri osservatori. Così in particolare il massimo del 24, 25 Marzo è pronunziatissimo nella curva data dal Sig. M. Maggini [1]) e trova perfetto riscontro anche nella serie di osservazioni

[1]) Mem. della Soc. degli Spettrosc. ital. 1 (2) pag. 165.

ottenuta dal Dott. E. Padova [1]). Il massimo seguente più schiacciato risulta pure bene da questa stessa serie, mentre è quasi impercettibile nella curva del Sig. Maggini in causa

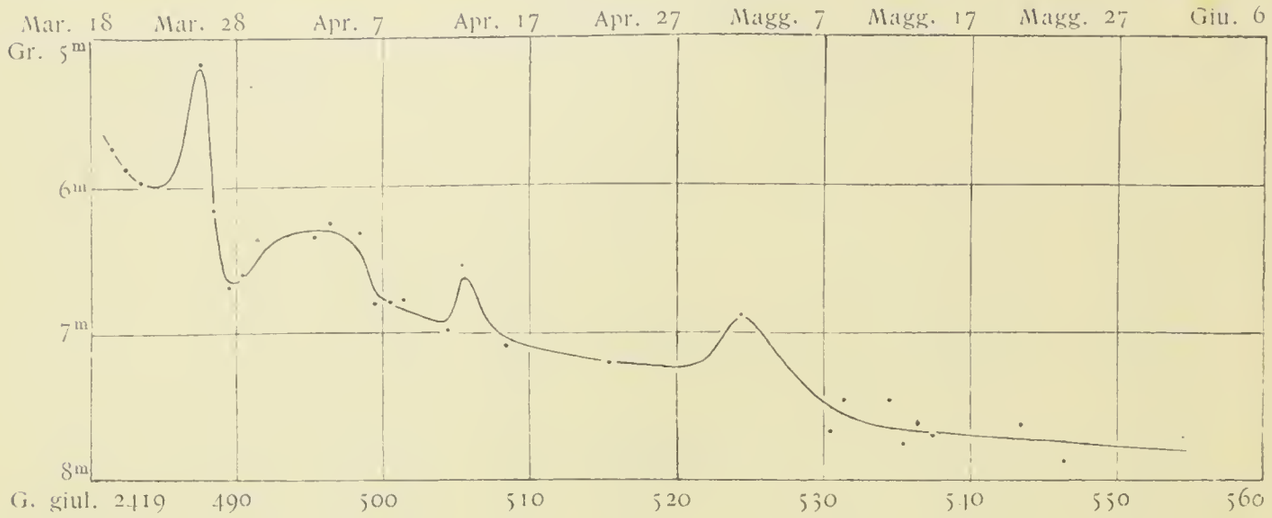


Fig. 2.

di una lacuna nelle osservazioni. Il debole massimo del 12 Aprile appare nettissimo in tutte e tre le serie. Il massimo del 1 Maggio rimane incerto, perchè tutte e tre le serie contengono a questo punto forti lacune. In compenso però abbiamo trovato una perfetta conferma della variazione di luminosità dal 1° al 7 Maggio nell' altra lunga serie di osservazioni ottenuta a Capodimonte dal Dr. E. Guerrieri [2]). Egli trovava infatti per le accennate date rispettivamente le grandezze $6^m.82$ e $7^m.54$ in ottimo accordo coi nostri valori $6^m.87$ e $7^m.65$. Da questi pochi e sommarî riscontri crediamo di poter trarre la conclusione che quasi tutte le oscillazioni ottenute indipendentemente dagli accennati osservatori e da molti altri che non citiamo per brevità, siano reali e che varrebbe forse la pena di raccogliere e ridurre con procedimento unitario, previa rideterminazione delle grandezze delle stelle di confronto, tutto questo abbondante materiale d' osservazione.

[1]) A. N. 4598.

[2]) Mem. della Soc. degli Spettrosc. ital. II (2) pag. 105.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Il tavolino traslatore marcatore Buscalioni della Ditta C. Zeiss di Jena

Nota del Prof. LUIGI BUSCALIONI

ORD. DI BOTANICA NELLA R. UNIVERSITÀ DI CATANIA.

(**con una figura inserita nel testo**).

Molti strumenti sono stati ideati per contrassegnare, sul preparato microscopico, un determinato punto di particolare interesse affinchè l'osservatore possa, ad ogni istante, di nuovo rintracciarlo: fra questi due meritano particolare menzione, l'*obbiettivo marcatore* e il *tavolino traslatore*, essendo essi attualmente molto in uso.

Il più semplice di tutti è l'*obbiettivo marcatore* costruito sullo stampo di un ordinario obbiettivo il quale però, al posto della lente frontale, porta una punta di diamante rivolta in basso e sporgente più o meno sulla superficie dello strumento. Una vite inserita lateralmente all'apparecchio permette di spostare la punta del diamante dall'asse ottico del microscopio, mentre poi una molla inclusa nell'obbiettivo rende suscettibile un più o meno ampio spostamento verticale della stessa.

Allorchè l'osservatore ha trovato, nel campo del microscopio, un punto interessante del preparato e vuole fissarne la posizione per poterlo a volontà nuovamente rintracciare sostituisce all'obbiettivo ordinario quello marcatore, sia svitando il primo e applicando il secondo, sia manovrando opportunamente il Revolver che, cogli obbiettivi, può portar pure l'apparecchio marcatore. Sostituito questo all'obbiettivo nel campo ottico, l'osservatore abbassa il tubo del microscopio fino a che la punta di diamante, che sarà in posizione leggermente eccentrica rispetto all'asse ottico del microscopio, venga a poggiare sul coprioggetti, segnandovi, grazie alla molla di cui è fornita, un piccolo incavo. Allora l'osservatore facendo girare l'apparecchio marcatore attorno all'asse ottico del microscopio obbliga la punta di diamante a tracciare, sul coprioggetto, un minutissimo cerchietto che così delimiterà il campo nel quale sta incluso l'oggetto interessante.

In ultima analisi l'apparecchio non è altro che una modificazione di un antico strumento il quale, invece di scalfire circolarmente il coprioggetti, vi descriveva sopra un cerchio coll'inchiostro di china.

Il funzionamento dell'apparecchio è perfetto tanto che corpi straordinariamente minuti, quali batteri, micrococchi ecc. possono esser di nuovo riscontrati nel campo del microscopio, dopo che si è spostato il preparato.

Ma l'apparecchio non è privo di mende: innanzitutto intacca leggermente il vetrino coprioggetti, rendendo così un po' meno nette le immagini microscopiche, per quanto la scalfitura, non coincidendo col foco della lente, non provochi una grande perturbazione nel percorso dei raggi luminosi, o per lo meno non la renda molto sensibile. Ritengo tuttavia che l'inconveniente acquisti una certa gravità allorchè, avendosi nel preparato molti punti degni di osservazione, si debbano praticare molti cerchietti, gli uni accanto agli altri e ta-

lora sovrapposti. Non si può neppure escludere che la pressione esercitata dal " marcatore „ sul preparato non abbia a guastare, sia pure lievemente, questo, o a spostare i corpi di cui consta, il che avviene indubbiamente quando questi sono inclusi in un mezzo quasi liquido ed isolati.

Assai più complesso è il così detto " *Tavolino traslatore.* „ Come è noto con questo strumento il portaoggetti viene racchiuso, da tre parti, in una specie di telaio di metallo, i cui lati, sia antero-posteriore, che traversali, sono messi in movimento da due viti micrometriche, mentre due vernieri (uno per lato) permettono di valutare l'ampiezza esatta dello scorrimento. Nel suo spostamento, sia antero-posteriore che trasversale, il tavolino traslatore trascina con se il portaoggetti, per cui l' osservatore manovrando opportunamente le due viti micrometriche può esplorare tutto il preparato. Intanto se questi vuole trovar nuovamente un dato punto nell' oggetto che si studia occorre semplicemente che egli ne determini la posizione mercè i numeri segnati dai due nonii nel momento in cui il corpo interessante è nel campo del microscopio. Infatti, così operando, quando che sia, rimettendo sul tavolino del microscopio il tavolino traslatore coi nonii in corrispondenza dei numeri letti troverà necessariamente di nuovo l' oggetto in questione nel campo del microscopio, ben inteso quando il preparato sia incluso nel telaio del tavolino.

Anche questo strumento, per quanto molto in voga perchè fa parte si può dire del corredo dei grandi modelli di microscopi di quasi tutte le fabbriche più accreditate, presenta taluni difetti che io passerò brevemente in rassegna.

I. I due movimenti di cui è dotato il tavolino sono effettuati, come si disse, da due viti micrometriche agenti indipendentemente l' una dall' altra: ambo le mani dell' osservatore sono pertanto, spesso, impiegate nella manovra delle viti, il che se non costituisce un grande svantaggio quando si esamina a debole ingrandimento, per converso diventa oltremodo dannoso allorchè si lavora con obbiettivi forti, dovendo l'osservatore ad ogni momento portare anche la mano destinata alla vite micrometrica del microscopio, ora all' una ora all' altra di quelle del tavolino traslatore. Chiunque abbia un po' di pratica del microscopio non potrà far a meno di constatare che questa manovra riesce quando mai uggiosa.

II. Ognuna delle viti del tavolino traslatore sposta il preparato in senso lineare, o da destra verso sinistra (e viceversa), o dall' avanti all' indietro (e viceversa). Volendosi ora ottenere un movimento a zig-zag, o in circolo, del preparato quale occorre spesso effettuare allorchè, a mo' di esempio, si seguono i prolungamenti di cellule nervose, si richiede una certa abilità per parte dello studioso, poichè tale movimento è la risultante dei moti parziali, ma associati, delle due viti micrometriche. L'abilità non si acquista di un colpo, di guisa che torna spesso più opportuno ricorrere al sistema antico, ma pur sempre eccellente, del movimento effettuato colla mano applicata direttamente al portaoggetti.

III. Il tavolino traslatore deve esser assicurato alla colonna verticale del microscopio: per lo più la posizione fissa è ottenuta mercè una vite di cui è fornito l' apparecchio e che penetra in un incavo della colonna. Orbene capita talora che quando si smonta e poi si rimette di nuovo sul tavolino del microscopio l' apparato traslatore, per quanto l' incastro e la vite siano eseguiti con la precisione dei moderni apparecchi di costruzione, o per il logorìo cui vanno soggetti o per altre cause, non si ottiene più un'esatta coincidenza di istallazione del tavolino traslatore: in altre parole non si ottiene che questo, collocato una seconda volta sul tavolino del microscopio, venga ad occupare esattamente la posizione che occupava la prima volta.

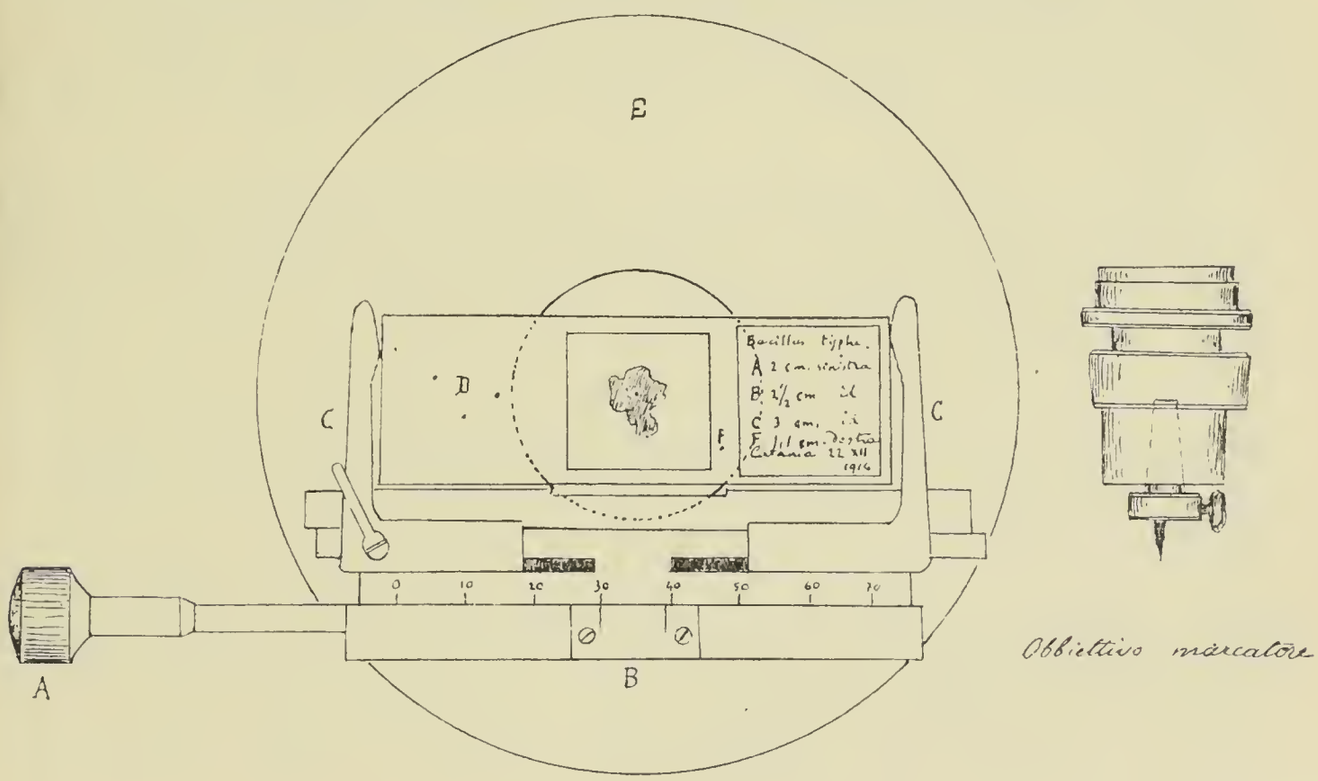
Lo spostamento è in vero lievissimo, ma se noi consideriamo che assai spesso trattasi di cercare i corpi con un obbiettivo ad immersione e molto potente, dobbiamo convenirne che un lievissimo spostamento dello strumento, e in conseguenza del preparato, fa sì che il corpo cercato viene a trovarsi fuori del campo dei microscopio (1).

Malgrado gli inconvenienti sopra ricordati l'apparato non solo è ottimo, ma superiore di gran lunga all' obbiettivo marcatore, poichè non obbliga scalfire il coprioggetti: inoltre il nonio di cui è provvisto ci fornisce i dati relativi a spostamenti straordinariamente piccoli.

Preoccupato di queste cause d' errore ho tentato di costruire un apparecchio cercatore che evitasse, innanzi tutto, le scalfiture circolari, o di altra forma, sul vetrino coprioggetti; in secondo luogo che richiedesse l' uso di una sola vite micrometrica pel suo funzionamento, e ciò allo scopo di non dover spostare continuamente la mano posta a contatto della vite micrometrica del microscopio: infine che fosse quasi del tutto indipendente dallo stativo del microscopio.

L' apparato che io cercherò di descrivere qui per sommi capi, attualmente in costruzione presso la ben nota Ditta C. Zeiss di Jena, soddisfa, oso sperarlo, a questi requisiti.

Tavolino traslatore marcatore Buscalioni (Finder) della Ditta C. Zeiss (Jena).



Tavolino traslatore

L' apparecchio consta di una lastra metallica scanalata longitudinalmente, la cui docciatura dà ricetto ad una spranga che può esser messa in movimento mercè una vite micrometrica (A) situata su uno dei lati dello strumento. La spranga scorrevole è divisa in tutta la sua lunghezza in centimetri e millimetri, mentre la lastra funzionante da guaina porta un nonio, o verniero (B). Ai due estremi della spranga mobile sono assicurate

(1) Recentemente si è potuto ovviare a questo inconveniente mercè un sistema ad incastro.

due braccia (C C), una delle quali mobile e munita di vite, che portandosi in avanti dell' apparecchio afferrano il vetrino portaoggetti in corrispondenza dei margini laterali.

L' apparecchio, che forma un tutto con il vetrino portaoggetti, viene mosso, sotto il campo del microscopio, dalla mano dell' osservatore allo stesso modo di un ordinario vetrino portaoggetti. Trovato il punto interessante, che si desidera più tardi nuovamente rintracciare, l' osservatore fissa solidamente il tavolino marcatore traslatore al tavolino del microscopio (E) mercè le due morsette di cui questo è fornito e legge sul nonio la posizione che occupa il punto in questione. Ciò fatto svita l' obbiettivo e vi applica quello marcatore, salvo che questo non sia assicurato al Revolver, poichè allora non si fa altro che sostituire l'uno all'altro girando quest' apparecchio.

Ho detto sopra che cogli ordinari obbiettivi marcatori la scalfitura o il cerchietto viene praticato sul coprioggetti; nel caso presente (e qui sta la superiorità del Tavolino Buscalioni) il circoletto è tracciato, accanto al vetrino coprioggetti, sul portaoggetti, vale a dire in un punto che non pregiudica la visione dei preparati (D).

All' uopo l' osservatore, rilevata come sopra è stato detto per mezzo della lettura del nonio la posizione che ha il punto interessante, mercè la vite micrometrica del tavolino marcatore fa scorrere questo da destra a sinistra, o viceversa, fino a che il vetrino coprioggetti sia sortito dal campo òttico del microscopio. Grazie a siffatta manovra se si abbassa ora l' obbiettivo marcatore questo traccierà il segno in un determinato punto del vetrino portoggetti, ma costantemente posto a più o meno grande distanza dall' orlo del coprioggetti.

Eseguito il cerchietto sul portoggetto l' osservatore ne rileva di nuovo, a mezzo della cifra segnata dal nonio, la posizione esatta ed allora col corredo delle due cifre trovate sarà in grado di riportare, quando che sia, nel campo del microscopio l'oggetto interessante, dopo che avrà spostato il preparato per studiarlo, o per altra ragïone, o anche l' avrà tolto persino dal microscopio.

Richiamiamo all' attenzione del lettore che la prima lettura del nonio ha lo scopo di rilevare la posizione del punto interessante nel preparato, la seconda invece l'ubicazione del cerchietto scolpito sul portoggetti e la sua distanza, in frazione di millimetri, dal punto interessante del preparato. L' ultima di queste due cifre deve essere scritta sul cartellino annesso al preparato, poichè è quasi impossibile che l' osservatore possa ritenerla a memoria, in specie se per l' indole delle sue ricerche, deve segnare assai spesso la posizione dei corpi che sta studiando. Accanto alla cifra che, come è noto, si riferisce alla distanza del cerchietto dall' oggetto, l'osservatore indicherà anche se quello trovasi a destra o a sinistra del vetrino coprioggetto, presupposto il preparato disposto in modo sul microscopio che il cartellino sia a destra del preparato e colle annotazioni orientate siffattamente che non debbano esser lette capovolte dall' osservatore.

Supposto ora che il cerchietto praticato sul coprioggetti sia situato a sinistra del preparato e disti 2 cm. dal punto interessante di questo (cerchietto A come risulta dalle indicazioni inserite nel cartellino della figura) vediamo quali manovre deve fare l' osservatore per ritrovare di nuovo il punto interessante, dopo che questo è sortito dal campo del microscopio, o il preparato è stato tolto dal tavolino. L' operazione è molto semplice: egli metterà a fuoco dell' obbiettivo il cerchetto A, presupposto, ben inteso, il portoggetti incluso nel tavolino marcatore: poscia, fissato quest' ultimo mercè le morsette del tavolino, sposterà di due cm. (facendo girare opportunamente la vite micromatrica dell'apparecchio)

il preparato. A questo proposito giova avvertire che se per eseguire il cerchietto si era spostato il preparato da sinistra verso destra di 2 cm. per riportare ora il punto interessante nel campo del microscopio occorrerà far eseguire al portoggetti un cammino inverso, spostandolo parimente di 2 cm., ma verso sinistra. Non occorre spendere molte parole per dimostrare che a causa della lunghezza eguale dello scorrimento e del senso inverso in cui esso avviene si avrà per risultato finale che al posto del cerchietto dovrà trovarsi, nel campo del microscopio, l'oggetto interessante del preparato, mentre il cerchietto sarà riportato due cm. più a sinistra.

Questo è, per sommi capi, il meccanismo di funzionamento del tavolino marcatore traslatore. Vediamo ora quali sono i vantaggi che esso presenta rispetto agli altri strumenti analoghi, grazie ai quali la Ditta C. Zeiss ha creduto opportuno imprenderne, per proprio conto, la costruzione.

1. Non affettuandosi più la scalfitura sul coprioggetti il preparato non presenta in alcuna delle sue parti diminuzione di chiarezza, punti offuscati e via dicendo: inoltre non va soggetto a compressione alcuna la quale può riuscire dannosa quando trattasi di preparati delicati; infine non si verificano spostamenti di sorta dei corpi che costituiscono la preparazione, i quali spostamenti avverrebbero inesorabilmente quando l'obbiettivo marcatore comprimesse un preparato costituito da corpi natanti in mezzo più o meno liquido.

2. Spesso parecchi corpi sparsi nel preparato possono, per la loro particolare struttura, meritare di esser segnati e ritrovati. In tal caso l'osservatore, sempre evitando l'inconveniente di scalfire in più parti il coprioggetti, potrà praticare quanti cerchietti o segni desidera, l'uno accanto all'altro sul portoggetti. I segni possono esser tutti eseguiti a una determinata distanza dai singoli punti interessanti (esempio 2 cm.) o a distanze variabili, a destra od a sinistra del vetrino coprioggetti, in serie verticali o trasversali e via dicendo. Per ritrovare gli oggetti l'osservatore avrà cura di contrassegnare i relativi cerchietti con lettere, o numeri, sul cartellino, notando, accanto a queste indicazioni, la loro distanza (qual è indicata dal nonio) dal rispettivo punto interessante.

3. L'apparecchio è molto più semplice, e perciò meno costoso, dei tavolini traslatori oggigiorno in uso, i quali devono il loro prezzo più elevato ai due noni di cui sono costituiti e alle disposizioni più o meno complicate che servono ad immobilizzarli sul tavolino del microscopio. È più costoso tuttavia degli obbiettivi marcatori attualmente smerciati dalle fabbriche, ma ha su di essi il vantaggio, come si disse, di non logorare i vetrini coprioggetti. Occorre ancora aggiungere che, per quanto concerne il solo obbiettivo marcatore del mio apparecchio, esso è più semplice (e perciò meno costoso) degli altri poichè non dovendo (salvo casi eccezionali) tracciare i cerchi sul coprioggetti richiede una costruzione meno accurata e può esser fornito di punta di acciajo temperata, anzichè di diamante. Vedremo ben tosto quali sono i casi in cui si richiede tuttavia un obbiettivo marcatore di costruzione identica a quella degli attuali.

4. Non si ha più l'inconveniente, reperibile in tutti i moderni strumenti del genere, che entrambe le mani siano spesso impiegate nel maneggio delle viti micrometriche del tavolino traslatore: basta all'uopo una sola, mentre l'altra sta continuamente applicata alla vite micrometrica del microscopio.

5. L'esame del preparato al microscopio viene, col mio strumento, effettuato mentre una delle mani sta applicata direttamente al tavolino traslatore. Di questo ritorno, oserei dire, all'antico, nessun microscopista vorrà tuttavia lagnarsi, poichè noi sappiamo che colla

mano si possono fare eseguire non soltanto movimenti in tutti i sensi e di qualsiasi estensione al preparato, ma pressochè colla stessa sicurezza (accompagnata da maggior speditezza) che colle viti micrometriche. Per mia personale esperienza non ho un grande entusiasmo per i tavolini traslatori, in quantochè i movimenti che le viti micrometriche di questi effettuano sono ortogonali fra loro, ciò che richiede un certo studio ed una certa abilità per combinarli in modo che ne risulti un movimento di varia indole e di vario senso. Ora colla mano i movimenti più complessi sono eseguiti colla massima facilità, il che costituisce un grande vantaggio quando si debbano seguire cordoni, fibre ecc., a decorso piuttosto tortuoso od irregolare.

6. Il portaoggetti portante uno o più cerchietti, coi relativi punti od oggetti interessanti, può esser spedito ad altri studiosi i quali, con qualunque tipo di microscopio, purchè siano provvisti del Tavolino traslatore marcatore Buscalioni e conoscano la cifra che segna la distanza di ogni cerchietto dal relativo oggetto, potranno con facilità ritrovare quanto vogliono esaminare al microscopio. Tanto risultato non si può assolutamente ottenere coi soliti tavolini traslatori, permettendo questi di rintracciare gli oggetti unicamente nel caso che essi vengano applicati allo stesso microscopio col quale si iniziò la ricerca per determinare la posizione dei corpi in questione.

7. Può darsi, per altro, che un osservatore, al quale si vorrebbe spedire un preparato, sia sfornito del tavolino traslatore marcatore Buscalioni: in tal caso se si vuole che egli ritrovi il punto interessante occorre semplicemente tracciare il cerchietto sul vetrino copriogetti stesso ed in corrispondenza dell'oggetto interessante perchè lo scopo sia raggiunto. In questo caso non occorre più far uso del tavolino traslatore Buscalioni, essendo sufficiente l'obbiettivo marcatore il quale per altro, come sopra è stato accennato, dovrà esser costrutto sullo stampo di quelli attualmente in vendita, alquanto complessi e colla punta di diamante.

A complemento di questi dati faccio rilevare che la Ditta Zeiss fabbrica pure un tavolino traslatore Buscalioni munito di due braccia fornite di scanalatura, le quali servono a fissarlo al tavolino del microscopio in corrispondenza dei fori destinati ad accogliere i piedi delle mollette, o morsette. Le scanalature permetterebbero al tavolino di portarsi avanti ed indietro, ma io non credo che, salvo casi eccezionali, l'innovazione abbia a giovare assai.

Catania 22 XII 1914.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MICHELE CIPOLLA

Sui principii del Calcolo aritmetico-integrale

In un saggio di calcolo aritmetico-integrale [1]), pubblicato sei anni or sono, io posi a fondamento della teoria delle funzioni numeriche le proprietà di un' operazione che denominai *moltiplicazione integrale*. Mostrai allora come l'introduzione di un calcolo operativo abbastanza semplice permetta di riunire e sistemare una folla di proprietà aritmetiche, sparse in lavori disparati, e dedotte con metodi più o meno complicati, e di ritrovarne numerose altre, non meno interessanti.

In quel saggio io mi limitai a considerare solamente quelle relazioni che si riferiscono alla decomposizione di un numero naturale in due o più fattori, riattaccando i risultati particolari di Dedekind e Liouville, e quelli più generali di Bugajev e Cesàro ad una nuova classe di funzioni analitico-aritmetiche di cui mostrai l' importanza nella teoria delle serie di Dirichlet.

Adesso io ritorno a quel metodo per applicarlo ad un' altra classe estesissima di relazioni, che nascono dalla considerazione delle cosiddette *funzioni sommatorie*.

Farò precedere, per maggiore chiarezza e comodità del lettore, un riassunto della teoria dei prodotti integrali, rimandando al citato saggio per la letteratura sul riguardo e pei maggiori dettagli; poi, come conseguenza di relazioni generalissime, otterrò un gran numero di risultati notevoli, molti dei quali sparsi in varii lavori di Dirichlet, Bugajev, Lipschitz, Cesàro, Hermite, Gegenbauer, Busche, Hacks ed altri autori che saranno via via citati. Questi risultati offrono tutti un grande interesse per le applicazioni di varia natura che se ne fanno o possono farsi nella teoria della divisibilità, delle congruenze degli alti gradi, in aritmetica assintotica, ecc., delle quali applicazioni spero di occuparmi presto in successivi lavori.

I.

La moltiplicazione integrale.

1. Prodotto integrale — Essendo f, g due funzioni numeriche (cioè definite per ogni numero intero positivo n), dicesi [2]) *prodotto integrale* di f per g, e denotasi con

[1]) *Specimen de Calculo arithmetico-integrale*, Revista de Mathematica. t. 9. a. 1908. Lo richiamerò nel seguito semplicemente col titolo di *Specimen*.

[2]) *Specimen*, n. 1.

fxg, la funzione numerica il cui valore, per ogni n, è dato dalla somma dei prodotti

$$f\left(\frac{d}{n}\right) g(d),$$

corrispondenti ai diversi divisori d di n:

$$(fxg)(n) = \sum_d f\left(\frac{n}{d}\right) g(d).$$

Se h è pure una funzione numerica, si pone

$$fxgxh = (fxg)xh,$$

e si dimostra facilmente che *il prodotto integrale è associativo e commutativo.* Sussiste pure *la proprietà distributiva del prodotto integrale rispetto alla somma:*

$$fx(g + h) = fxg + fxh.$$

Inoltre, se $f(1) \neq 0$, da $fxg = fxh$ segue $g = h$.

La funzione numerica α, per la quale si ha sempre, qualunque sia la funzione f:

$$fx\alpha = f,$$

ha [1]) il valore 1 per il valore 1 dell' argomento, e 0 per tutti gli altri valori; essa dicesi *l' unità integrale.*

2. Funzioni imprimitive, composte, logaritmiche — Se la proprietà

$$f(mn) = f(m) \cdot f(n) \tag{1}$$

ha luogo per ogni coppia di numeri m, n primi fra loro, la funzione f dicesi [2]) *imprimitiva.*

·1 — *Se una funzione imprimitiva* f *non è sempre nulla, allora si ha* f (1) = 1.

Se la proprietà (1) vale qualunque siano i numeri (interi positivi) m, n, la funzione f dicesi [3]) *composta.*

Le funzioni α, $n^r \mid n$ (essendo [4]) r un numero reale qualunque), sen $\frac{n\pi}{2}$ sono composte.

Ogni funzione composta è imprimitiva, ma non inversamente.

La funzione $\nu(n)$, numero dei divisori di n, e la funzione $\sigma(n)$, somma dei divisori di n, sono imprimitive, non composte.

Circa le funzioni imprimitive e le composte si hanno le prop. notevoli:

---

[1]) *Specimen*, n. 4.

[2]) *Specimen*, 2·0.

[3]) ivi, 2·01.

[4]) Useremo il simbolo $f(x) \mid x$ per denotare la funzione che per l' argomento x ha il valore $f(x)$.

·2 — *Il prodotto integrale di funzioni imprimitive è una funzione imprimitiva* [1].

·3 — *Se* f *è composta, si ha*

$$f \,.\, (g \times h) = (f \,.\, g) \times (f \,.\, h)$$

Se, per ogni coppia di numeri m, n, primi tra loro, si ha

$$f(mn) = f(m) + f(n),$$

la funzione f dicesi *logaritmica* (Bugaiev) [2].

Se f è una funzione logaritmica, si ha $f(1) = 0$.

Le funzioni $k(n)$, numero dei fattori primi di n, e $\tau(n)$ somma degli esponenti delle massime potenze contenute in n, dei fattori primi di n, sono funzioni logaritmiche.

3. L' integrale numerico — Denotiamo [3]) con υ la funzione nnmerica che ha sempre il valore 1. Essa è una funzione composta.

Il prodotto integrale di f per υ dicesi [3]) l' *integrale numerico* di f (Bugajev, Cesàro) e si denota con $\int f$:

$$\int f = f \times \upsilon\,, \quad \int f(n) = \sum_d f(d)\,,$$

essendo la somma estesa a tutti i divisori d di n.

In virtù della prop. 2·2, l'*integrale numerico di una funzione imprimitiva è una funzione imprimitiva.*

Noi denoteremo costantemente con a un divisore primo generico di n, e con ω l'esponente della massima potenza contenuta in n, di a. Quindi, *se* f *è imprimitiva, si ha*

$$\int f(n) = \prod_{(a,\omega)} \int f(a^\omega) = \prod_{(a,\omega)} \left\{ f(1) + f(a) + f(a^2) + \ldots + f(a^\omega) \right\}.$$

Evidentemente (art. 2)

$$\nu = \int \upsilon\,, \qquad \sigma = \int (n \mid n)\,,$$

quindi

$$\nu(n) = \prod_\omega (\omega + 1)\,, \qquad \sigma(n) = \prod_{(a,\omega)} \frac{a^{\omega+1} - 1}{a - 1}\,,$$

e se s è un numero intero positivo qualunque:

$$\int s^{k(n)} = \nu(n_s)\,.$$

---

[1]) *Specimen*, 4·4.

[2]) Collect. mat. di Mosca, in russo, t, 13, a. 1887, p. 757: e *Specimen*, n. 3.

[3]) *Specimen*, n. 5.

·1 — *L'integrale numerico di una funzione logaritmica* l *è dato dalla formola:*

$$\int l(n) = \sum_{(a,\omega)} \nu\left(\frac{n}{a^\omega}\right) \int l(a^\omega) = \nu(n) \sum_{(a,\omega)} \frac{1}{\omega+1} \int l(a^\omega).$$

Quindi

$$\int k(n) = \nu(n) \sum_{\omega} \frac{\omega}{\omega+1}, \quad \int \tau(n) = \nu(n) \sum_{\omega} \frac{1}{\omega+1} \binom{\omega+1}{2} = \frac{\nu(n)\,\tau(n)}{2}.$$

Più generalmente:

·2 — *Se* l *è una funzione logaritmica, si ha*

$$(l \times f)(n) = \sum_{(a,\omega)} \sum_{s=1}^{\omega} l(a^s) \int f\left(\frac{n}{a^s}\right),$$

e se inoltre f è imprimitiva:

$$(l \times f)(n) = \sum_{(a,\omega)} \left\{ (l \times f)(a^\omega) \cdot \int f\left(\frac{n}{a^\omega}\right) \right\}.$$

La nozione d'*integrale numerico multiplo* si definisce colle posizioni:

$$\int^1 f = \int f, \quad \int^{m+1} f = \int^m \int f.$$

·3 — *Se* f *è una funzione imprimitiva, si ha*

$$\int^m f(n) = \prod_{(a,\omega)} \sum_{r=0}^{\omega} \binom{m+r-1}{r} f(a^{\omega-r}).$$

4. Potenza integrale o cointegrale — La *potenza integrale* di grado m, $f^{\times^m}$, o il *cointegrale* m^{imo} di una funzione numerica f, si definisce [1]) con la formola di ricorrenza:

$$f^{\times^{m+1}} = f^{\times^m}$$

e la posizione iniziale

$$f^{\times^0} = a.$$

Si hanno, analogamente alle potenze dei numeri, le proprietà:

$$(f \times g)^{\times^m} = f^{\times^m} \times g^{\times^m}, \quad f^{\times^m} \times f^{\times^q} = f^{\times^{m+q}}, \quad (f^{\times^m})^{\times^q} = f^{\times^{mq}},$$

$$(f+g)^{\times^m} = \sum_{i=0}^{m} \binom{m}{i} f^{\times^{m-i}}. \tag{1}$$

[1]) *Specimen*. n. 8.

Dalla prop. 2·2 segue che *i cointegrali di una funzione imprimitiva sono funzioni imprimitive.* Per conseguenza il calcolo del cointegrale m^{imo} di una funzione imprimitiva si riconduce a quello relativo ad una potenza a^{ω} di un numero primo. Ora se f è una funzione numerica qualunque, si ha, con una notazione del calcolo isobarico [1]:

$$f^{\times^m}(a^{\omega}) = \sum_{i=1}^{m} f^{m-i}(1) \mathop{\mathrm{S}}_{\omega}^{i} f(a^{r}) . \tag{2}$$

Se $f = \upsilon$, allora $f^{\times^m}(a^{\omega})$ rappresenterà il numero delle soluzioni, in numeri interi non negativi, dell'equazione

$$x_1 + x_2 + \ldots + x_m = \omega .$$

Poichè questo numero, com'è noto, è uguale a $\binom{m-1+\omega}{\omega}$, si ha

$$\upsilon^{\times^m}(n) = \prod_{\omega} \binom{m-1+\omega}{\omega} . \tag{3}$$

Ne segue, in virtù della prop. 2·3:

·1 — *Se* f(n) *è una funzione composta, si ha:*

$$f^{\times^m}(n) = f(n)\,\upsilon^{\times^m}(n) = f(n) \prod_{\omega} \binom{m-1+\omega}{\omega} ,$$

e in particolare (m = 2):

$$f^{\times^2}(n) = f(n)\,\nu(n) .$$

Giusta la definizione, $f^{\times^m}(n)$ è uguale alla somma di tutti i prodotti della forma $f(x_1)\,f(x_2)\ldots f(x_m)$, corrispondenti alle soluzioni, in numeri interi positivi, dell'equazione

$$x_1\, x_2 \ldots x_m = n .$$

Ora se $m > \tau(n)$, quest'equazione non ammette soluzioni con numeri interi tutti diversi dall'unità, e per conseguenza è nullo il cointegrale m^{imo} di una funzione che si annulla per il valore 1 dell'argomento. Una tale proprietà presenta sempre la funzione $f - f(1)\alpha$, qualunque sia la f, e però, se $m > \tau(n)$:

$$(f - f(1)\,\alpha)^{\times^m}(n) = 0 .$$

Sviluppando il primo membro, conformemente alla proprietà (1), si deduce

$$f^{m}(1)\,\alpha(n) = \binom{m}{1} f^{m-1}(1) f(n) - \binom{m}{2} f^{m-2}(1) f^{\times^2}(n) + \ldots + (-1)^{m-1} f^{\times^m}(n) \tag{4}$$

---

[1]) Cfr. per es. la mia *Analisi algebrica* (ed. Capozzi, Palermo, a. 1914), p. 353.

Fra le varie applicazioni che se ne traggono, notiamo la seguente, che si ottiene assumendo $f = \upsilon$:

Se $m > \omega_1 + \omega_2 + \ldots + \omega_k$, risulta

$$0 = \binom{m}{1} - \binom{m}{2}\binom{\omega_1+1}{1}\binom{\omega_2+1}{1}\ldots\binom{\omega_k+1}{1} + \binom{m}{3}\binom{\omega_1+2}{2}\binom{\omega_2+2}{2}\ldots\binom{\omega_k+2}{2} - \ldots$$

e in particolare, se $m > \omega k$:

$$\sum_{i=0}^{m} (-1)^{i-1}\binom{m}{i}\binom{\omega+i-1}{i-1}^k = 0 .$$

Ed ancora, moltiplicando integralmente la (2) per una funzione numerica $g(n)$, risulta, supposto $f(1) \neq 0$ ed $m > \tau(n)$:

$$g(n) = \binom{m}{1}\frac{(f \times g)(n)}{f(1)} - \binom{m}{2}\frac{(f^{\times 2} \times g)(n)}{f^2(1)} + \binom{m}{3}\frac{(f^{\times 3} \times g)(n)}{f^3(1)} - \ldots . \tag{5}$$

In particolare, assumendo $f = \upsilon$ e poi mutando g in f, si ha la seguente formola che lega gl' integrali numerici dei varii ordini di una funzione qualunque, sempre nella ipotesi che sia $m > \tau(n)$:

$$f(n) = \binom{m}{1}\int f(n) - \binom{m}{2}\int^2 f(n) + \binom{m}{3}\int^3 f(n) - \ldots . \tag{6}$$

Prendendo il cointegrale m^{imo} di ambo i membri dell' identità

$$f = (f - f(1)\,\alpha) + f(1)\,\alpha$$

si ottiene

$$f^{\times m} = (f - f(1)\,\alpha)^{\times m} + \binom{m}{1} f(1)\,(f - f(1)\,\alpha)^{\times m-1} + \binom{m}{2} f^2(1)\,(f - f(1)\,\alpha)^{\times m-2} + \ldots$$

Questa è pure una formola utile per il calcolo del cointegrale m^{imo} di una funzione, perchè $(f - f(1)\,\alpha)^{\times m}(n)$ è uguale alla somma di tutti i prodotti della forma $f(x_1)\,f(x_2)\ldots f(x_m)$, corrispondenti alle soluzioni, in numeri interi *maggiori di* 1, dell' equazione

$$x_1\, x_2 \ldots x_m = n.$$

Se $f = \upsilon$, si ricava che il numero di queste soluzioni è uguale a $(\upsilon - \alpha)^{\times m}(n)$, e quindi, per la (3), è dato dall' espressione:

$$\sum_{i=0}^{m} (-1)^i \binom{m}{i} \Pi_{\omega} \binom{m - i + \omega - 1}{\omega} .$$

5. Coniugata di una funzione. La funzione di Möbius — Se il prodotto integrale di due funzioni numeriche è uguale ad α, le due funzioni diconsi *coniugate* fra loro (Cesàro). Si dimostra [1]) che:

·1 — *Una funzione numerica* f *non può ammettere che una sola coniugata, e perchè questa esista effettivamente occorre e basta sia* $f(1) \neq 0$.

La coniugata di f si denota con $f^{\times^{-1}}$.

Per il calcolo di $f^{\times^{-1}}$ si possono utilizzare diverse formole.

Per es., se si pone nella (5) del n. precedente $g = f^{\times^{-1}}$, si ottiene

$$f^{\times^{-1}}(n) = \binom{m}{1}\frac{\alpha(n)}{f(1)} - \binom{m}{2}\frac{f(n)}{f^2(1)} + \binom{m}{3}\frac{f^{\times^2}(n)}{f^3(1)} - \dots, \tag{1}$$

purchè sia $m > \tau(n)$. Ma è più comoda per i calcoli la formola

$$f^{\times^{-1}} = \frac{\alpha}{f(1)} - \frac{f - f(1)\alpha}{f^2(1)} + \frac{(f - f(1)\alpha)^{\times^2}}{f^3(1)} - \dots, \tag{2}$$

che si dimostra subito *a posteriori*, osservando che il prodotto integrale del 2° membro per la funzione f, ossia per $(f - f(1)\alpha) + f(1)\alpha$, è uguale ad α. Per conseguenza, in virtù della (2) del n. prec., si ha

$$f^{\times^{-1}}(a^\omega) = \sum_{m=1}^{\omega} \frac{(-1)^m}{f^{m+1}(1)} \mathop{\mathrm{S}}_{\omega}^{m} f(a^r).$$

A questa formola si ricorre per il calcolo della coniugata di una funzione f imprimitiva (non identicamente nulla, e però $f(1) = 1$), poichè [2]):

·2 — *La coniugata di una funzione imprimitiva (non identicamente nulla) è imprimitiva.*

·3 — *Se* f *è una funzione composta si ha*

$$f^{\times^{-1}}(n) = f(n)\,\mu(n), \tag{3}$$

essendo

$$\mu = \upsilon^{\times^{-1}}. \tag{4}$$

La funzione μ è la cosiddetta *funzione di* Möbius, e poichè è imprimitiva si ha

$$\mu(a) = -1, \quad \mu(a^\omega) = 0, \quad \text{se } \omega > 1;$$

---

[1]) *Specimen*, n. 10.

[2]) *Specimen*, 10·4.

Quindi $\mu(n) = 0$ se n è divisibile per il quadrato di un numero primo, in caso contrario:

$$\mu(n) = (-1)^{k(n)}.$$

Dalla (4) segue subito

$$\int \mu(n) = 1.$$

Si riconosce poi facilmente che:

·3 — *Se* f, h *sono due funzioni numeriche ed è* $f(1) \neq 0$, *esiste una ed una sola funzione* g *che soddisfa alla condizione*

$$f \times g = h,$$

ed è

$$g = h \times f^{\times -1}.$$

6. La derivata numerica — Il prodotto integrale di una funzione numerica f per la funzione μ si chiama (Bugajev. Cesàro) la *derivata numerica* di f e si denota [1]) con ∂f:

$$\partial f = f \times \mu.$$

Si riconosce subito che si ha

$$\int \partial f = \partial \int f = f,$$

e se ne deduce il principio d'inversione di Dedekind-Liouville:

·1 — *Se* f *è l'integrale numerico di una funzione incognita* F, F *è la derivata numerica di* f, *e si ha:*

$$F(n) = \sum_d \mu(d) f\left(\frac{n}{d}\right) = f(n) - \sum f\left(\frac{n}{a_r}\right) + \sum f\left(\frac{n}{a_r a_s}\right) - \sum f\left(\frac{n}{a_r a_s a_t}\right) + \dots$$

·2 — *La derivata numerica di una funzione imprimitiva è una funzione imprimitiva.*

Se quindi f è imprimitiva, si ha:

$$\partial f(n) = \prod_{(a,\omega)} \left\{ f(a^{\omega}) - f(a^{\omega-1}) \right\}.$$

Per es., posto

$$\varphi = \partial(n \mid n)$$

---

[1]) *Specimen*, n. 12.

e però

$$\int \varphi(n) = n\,,$$

si deduce

$$\varphi(n) = n \prod_a \left(1 - \frac{1}{a}\right).$$

La funzione $\varphi(n)$ è il cosiddetto *indicatore* di n (numero dei numeri non superiori ad n e primi con n).

La nozione di *derivata numerica multipla* si definisce con le posizioni:

$$\partial^1 f = \partial f, \qquad \partial^{m+1} f = \partial^m \partial f.$$

Si dimostra facilmente la formola

$$\partial^m f(a^\omega) = f(a^\omega) - \binom{m}{1} f(a^{\omega-1}) + \binom{m}{2} f(a^{\omega-2}) - \ldots + (-1)^\omega \binom{m}{\omega} f(1)\,,$$

alla quale si ricorre per il calcolo della derivata numerica m^{ima} di una funzione imprimitiva. Si ha quindi, per es.:

$$\partial^m \mu(n) = \mu^{x^{m+1}}(n) = (-1)^{\tau(n)} \prod_\omega \binom{m+1}{\omega}.$$

Questo risultato si applica al calcolo delle derivate numeriche multiple di una funzione logaritmica. Infatti, in virtù della prop. 3·2:

·3 — *La derivata numerica m^{ima} di una funzione logaritmica* l(n) *è data dalla formola:*

$$\partial^m l(n) = \sum_{(a,\omega)} \mu^{x^{m-1}}\left(\frac{n}{a^\omega}\right) \partial^m l(a^\omega).$$

In particolare ($m = 1$), se n non è uguale all'unità o ad una potenza di un numero primo, si ha

$$\partial l(n) = 0\,.$$

Fra le derivate numeriche dei varî ordini di una funzione passa una relazione analoga a quella che fra gl' integrali numerici (n. 4):

$$f(n) = \binom{m}{1} \partial f(n) - \binom{m}{2} \partial^2 f(n) + \binom{m}{3} \partial^3 f(n) - \ldots$$

Per la trasformazione dei prodotti integrali sono utili le formole seguenti:

$$\int(f \times g) = \int f \times g = f \times \int g \ ,$$

$$\partial(f \times g) = \partial f \times g = f \times \partial g \ ,$$

$$f \times g = \left(\int f\right) \times \left(\partial g\right) = \left(\partial f\right) \times \left(\int g\right) .$$

Applicando le quali si ottiene, per es., subito:

$$(\varphi \times \sigma)(n) = n\nu(n) \ , \qquad (\varphi \times \nu)(n) = \sigma(n) \ .$$

Sono anche notevoli le formole

$$(\partial^m f)^{\times^{-1}} = \int^m f^{\times^{-1}} , \quad \left(\int^m f\right)^{\times^{-1}} = \partial^m f^{\times^{-1}} ,$$

dalle quali si traggono le altre:

$$f^{\times^{-1}} = \int^m \left(\int^m f\right)^{\times^{-1}} , \quad f^{\times^{-1}} = \partial^m (\partial^m f)^{\times^{-1}} ,$$

utili per il calcolo della coniugata di una funzione quando si conosce la coniugata di uno dei suoi integrali o di una delle sue derivate numeriche.

Per es., se l' integrale numerico di f è una funzione composta, si ha per la prop. 5·3:

$$f^{\times^{-1}}(n) = \int \left\{ \mu(n) \int f(n) \right\} = (-1)^{k(n)} \prod_a f(a) \ ; \tag{1}$$

se invece è composta la derivata numerica risulta

$$f^{\times^{m-1}}(n) = 0 \tag{2}$$

se n è divisibile per il cubo di un numero intero maggiore dell' unità, e

$$f^{\times^{-1}}(n) = (-1)^{\tau(n)} \prod_{(a,\omega)} \left\{ f(a) - \omega + 1 \right\} \tag{3}$$

in caso contrario.

Ad es., poichè l'integrale numerico della funzione φ è una funzione composta $\left(\int \varphi(n) = n\right)$, si può applicare la (1), e si trova

$$\varphi^{\times^{-1}}(n) = \prod_a (1 - a) \ ;$$

mentre per le funzioni ν e σ, aventi derivata composta, si devono applicare le (2) e (3): si ottiene, nell' ipotesi che n non sia divisibile per il cubo di un numero intero maggiore di 1:

$$\nu^{\times^{-1}}(n) = (-1)^{\tau(n)} 2^{k\left(\frac{n}{d_n^{(2)}}\right)}, \quad \sigma^{\times^{-1}}(n) = (-1)^{\tau(n)} \prod_{(a,\omega)} (a + 2 - \omega),$$

essendo $d_n^{(2)}$ il massimo quadrato che divide n.

Più generalmente, se la funzione f ha per integrale m^{imo} una funzione composta, si ha, in virtù della prop. 3·3:

$$f^{\times^{-1}}(n) = \int^m \left\{ \mu(n) \int^m f(n) \right\} = \prod_{(a,\omega)} \left\{ \binom{m+\omega-1}{\omega} - \binom{m+\omega-2}{\omega-1} \left(f(a) + m \right) \right\}.$$

E se è composta la derivata m^{ima} di f, si ha:

$$f^{\times^{-1}}(n) = \partial^m \left\{ \mu(n) \partial^m f(n) \right\} = (-1)^{\tau(n)} \prod_{(a,\omega)} \left\{ \binom{m}{\omega} + \binom{m}{\omega-1} \left(f(a) - m \right) \right\}.$$

7. Fattoriali integrali — Se f è una funzione numerica sempre positiva e g una funzione numerica qualunque, si denota [1]) con $P(f, g, n)$ il prodotto $\Pi f^{g(d)}\left(\frac{n}{d}\right)$ esteso a tutti i divisori d di n, e con $P(f, g)$ la funzione il cui valore, per ogni n, è dato da detto prodotto:

$$P(f, g, n) = \prod_d f^{g(d)}\left(\frac{n}{d}\right), \quad P(f, g) = P(f, g, n) \mid n.$$

$P(f, g, n)$ dicesi *il fattoriale integrale di* f *a* g *secondo* n.

Le proprietà dei fattoriali integrali si possono dedurre dalle proprietà dei prodotti integrali, in virtù della relazione:

$$\log P(f, g) = \log f \times g.$$

Per es., se f e g sono imprimitive, si ha per la prop. 3·2:

$$P(f, g, n) = \prod_{(a,\omega)} P(f, g)(a^\omega)^{\int g\left(\frac{n}{a^\omega}\right)}. \tag{1}$$

Facciamo alcune applicazioni di questa formola. Supponiamo che per ogni n si abbia $f(n) = n$, $g(n) = 1$. Allora si ottiene il noto teorema circa il prodotto di tutti i divisori di un numero:

$$\prod_d d = \prod_{(a,\omega)} a^{\frac{\omega(\omega+1)}{2} \nu\left(\frac{a}{a^\omega}\right)} = n^{\frac{\nu(n)}{2}}.$$

---

[1]) *Specimen*, n. 14.

Se $f = \nu$ e $g = \upsilon$, si ottiene

$$\Pi\nu(d) = \prod_{(a,\omega)} \left\{ (\omega + 1)! \right\}^{\nu\left(\frac{n}{a^\omega}\right)},$$

e se $f = \varphi$ (indicatore), e $g = \upsilon$ si ricava:

$$\Pi\varphi(d) = n^{\frac{\nu(n)}{2}} \prod_{(a,\omega)} \left(1 - \frac{1}{a}\right)^{\omega\nu\left(\frac{n}{a^\omega}\right)}.$$

Il prodotto $\prod_d f(d)$ dicesi *il fattoriale integrale di* f.

Una conseguenza notevole si ottiene dalla (1) supponendo $g = \mu$. In tal caso gl'integrali numerici che figurano come esponenti nella (1) sono tutti nulli se n non è una potenza di un numero primo, quindi:

·1 — *Se* f *è una funzione imprimitiva ed* n *non è una potenza di un numero primo si ha:*

$$P(f, \mu, n) = 1.$$

Il fattoriale integrale di f a g si può sempre esprimere con un altro fattoriale integrale in cui la seconda funzione è arbitrariamente assegnata, in virtù della prop.:

·2 — *Se* f *è una funzione numerica positiva, e* g, G *due funzioni numeriche qualunque, posto*

$$F = P(f, g \times G^{\times -1}),$$

si ha

$$P(f, g) = P(F, G).$$

In particolare, se si assume $G = \upsilon$, e però $F = P(f, \partial g)$, risulta $P(f, g) = P(F, \upsilon)$, ossia

$$P(f, g, n) = \prod_d F(d);$$

in altri termini:

·3 — *Ogni fattoriale integrale di una funzione numerica ad un'altra può essere ridotto ad un semplice fattoriale integrale.*

In particolare, assumendo $g = \alpha$, e notando che $\partial\alpha = \mu$, si deduce *la legge inversiva dei fattoriali integrali:*

·4 — *Se*

$$f(n) = \prod_d F(d),$$

allora si ha

$$F(n) = \prod_d F\left(\frac{n}{d}\right)^{\mu(d)}.$$

8. Le funzioni analitiche numerico-integrali — Le operazioni numerico-integrali si estendono coll'introduzione del concetto di funzione analitica numerico-integrale di una funzione numerica.

Tale estensione è fondata sulla prop. seguente [1]:

·1 — *Se* R *è il raggio di convergenza della serie*

$$a_0 + a_1 z + a_2 z + \ldots + a_m z^m + , \tag{1}$$

e se qualunque sia il divisore d *di* n *si ha*

$$| f(d) | < R , \tag{2}$$

allora la serie

$$a_0 \alpha(n) + a_1 f^{\mathrm{x}^1}(n) + a_2 f^{\mathrm{x}^2}(n) + \ldots + a_m f^{\mathrm{x}^m}(n) + \tag{3}$$

è assolutamente convergente.

Se ψ è la funzione rappresentata dalla serie (1) nel suo cerchio di convergenza, la somma della serie (3) si denota con $\psi(f^{\mathrm{x}}(n))$, e la funzione $\psi(f^{\mathrm{x}})$ dicesi *la funzione* ψ *numerico-integrale di* f.

·2 — *Se le condizioni espresse nell'enunciato della prop. precedente sono soddisfatte, e se inoltre* g *è una funzione numerica tale che per ogni divisore* d *di* n *si ha sempre*

$$| f(d) + g(d) | < R , \tag{4}$$

allora vale la formola, analoga a quella di Taylor:

$$\psi\left((f+g)^{\mathrm{x}}\right) = \psi(f^{\mathrm{x}}) + \frac{1}{1!} g^{\mathrm{x}^1} \mathrm{x} \psi'(f^{\mathrm{x}}) + \frac{1}{2!} g^{\mathrm{x}^2} \mathrm{x} \psi''(f^{\mathrm{x}}) + \ldots + \frac{1}{m!} g^{\mathrm{x}^m} \mathrm{x} \psi^{(m)}(f^{\mathrm{x}}) + \ldots$$

La determinazione della somma della serie (3) è un'applicazione notevole di questa formola. Vi si muti infatti $f(n)$ in $f(1)\alpha(n)$, e $g(n)$ in $f(n) - f(1)\alpha(n)$. Si ottiene, osservando che la condizione (4) è verificata in conseguenza della (2):

$$\psi(f^{\mathrm{x}}(n)) = \alpha(n)\psi(f(1)) + \frac{(f - \alpha f(1))^{\mathrm{x}^1}(n)}{1!} \psi'(f(1)) + \frac{(f - \alpha f(1))^{\mathrm{x}^2}(n)}{2!} \psi''(f(1)) + \ldots \tag{5}$$

Il secondo membro di quest'eguaglianza ha un numero finito di termini, perchè

$$(f - \alpha f(1))^{\mathrm{x}^m}(n) = 0$$

non appena m supera $\tau(n)$.

---

[1]) *Specimen*, n. 16.

Pertanto si può assumere l'eguaglianza (5) come definizione di $\psi(f^{\mathrm{x}})$, se ψ è una funzione analitica della variabile complessa z, olomorfa in una regione che contiene il punto $f(1)$.

Una prima applicazione della formola (5) si ha ponendo $\psi(x) = x^s$, essendo s un numero reale qualunque. Si ottiene così l'espressione del cointegrale di f di grado s:

$$f^{\mathrm{x}^s}(n) = \alpha(n) f^s(1) + \frac{s}{1!} f^{s-1}(1)(f - \alpha f(1))^{\mathrm{x}^1}(n) + \frac{s(s-1)}{2!} f^{s-2}(1)(f - \alpha f(1))^{\mathrm{x}^2}(n) + \ldots, \quad (6)$$

dove è da supporre $f(1) \neq 0$. Questa formola, per s intero positivo, coincide con quella del n. 4, e se $s = -1$, dà l'espressione della coniugata della funzione f d'accordo col risultato del n. 5.

Altre conseguenze notevoli si ottengono assumendo $\psi(x) = e^x$.

Risulta allora, qualunque sia la funzione numerica f:

$$e^{f^{\mathrm{x}}(n)} = \alpha(n) + \frac{f^{\mathrm{x}^1}(n)}{1!} + \frac{f^{\mathrm{x}^2}(n)}{2!} + \ldots + \frac{f^{\mathrm{x}^m}(n)}{m!} + \ldots$$

e in termini finiti:

$$e^{f^{\mathrm{x}}(n)} = e^{f(1)} \left\{ \alpha(n) + \frac{(f - \alpha f(1))^{\mathrm{x}^1}(n)}{1!} + \frac{(f - \alpha f(1))^{\mathrm{x}^2}(n)}{2!} + \ldots \right\}$$

Per es., assumendo $f = \upsilon$, $n = a^\omega$, e notando che

$$\upsilon^{\mathrm{x}^m}(a^\omega) = \binom{\omega + m - 1}{\omega}, \quad (\upsilon - \alpha)^{\mathrm{x}^m}(a^\omega) = \binom{\omega - 1}{m - 1},$$

si deduce che la somma della serie

$$1 + \frac{1}{2!}\binom{\omega + 1}{\omega} + \frac{1}{3!}\binom{\omega + 2}{\omega} + \ldots + \frac{1}{m!}\binom{\omega + m - 1}{\omega} +$$

è uguale ad

$$e \left\{ 1 + \frac{1}{2!}\binom{\omega - 1}{1} + \frac{1}{3!}\binom{\omega - 1}{2} + \ldots + \frac{1}{\omega}\binom{\omega - 1}{\omega - 1} \right\}.$$

Infine, assumendo $\psi(x) = \log x$, e però $f(1) \neq 0$, si ha

$$\log f^{\mathrm{x}}(n) = \alpha(n) \log f(1) + \frac{(f - \alpha f(1))^{\mathrm{x}^1}(n)}{f(1)} - \frac{(f - \alpha f(1))^{\mathrm{x}^2}(n)}{2 f^2(1)} + \ldots,$$

dalla quale si deduce [1]) l'importante proprietà:

[1]) *Specimen*, 16'9.

3. — *Se* f *è una funzione composta si ha:*

$$\log f^{\times}(a^{\omega}) = \frac{1}{\omega} f(a^{\omega}) ;$$

e se n *non è una potenza di un numero primo:*

$$\log f^{\times}(n) = 0 .$$

Ulteriori estensioni possono farsi della nozione di funzione analitica numerico-integrale, considerando le serie di potenze, ad esponenti interi negativi o fratti, di una o più variabili. Sorvoliamo su questo argomento, come pure alle sue applicazioni alla teoria delle serie di Dirichlet [1]).

9. Equazioni numerico-integrali [2]) — La formola (6) del n. precedente ci dà una soluzione dell' equazione numerico-integrale binomia, di grado m, nella funzione numerica incognita g:

$$g^{\times^{m}} = f , \tag{1}$$

nell' ipotesi che sia $f(1) \neq 0$. Basta infatti porre, nella detta formola, $s = \frac{1}{m}$. In tal caso l' equazione (1) ha evidentemente m, e non più, soluzioni (distinte), e queste corrispondono alle m radici m^{ime} del numero $f(1)$. Anzi, se g_0 è una soluzione della (1), e si denota con ε una radice primitiva m^{ima} dell' unità, tutte le soluzioni della (1) sono

$$g_0 , \quad \varepsilon g_0 , \quad \varepsilon^2 g_0 , \ldots , \quad \varepsilon^{m-1} g_0 .$$

Se $f(1) = 0$, allora la (1) non è possibile se non intercedano speciali relazioni fra i valori della funzione f.

È notevole la proprietà:

·1 — *Se* f *è una funzione imprimitiva (non nulla), quella soluzione* g_0 *della* (1), *per la quale si ha* $g_0(1) = 1$, *è anch' essa imprimitiva.*

Infatti, se denotiamo con G la funzione imprimitiva che per le potenze dei numeri primi assume lo stesso valore di g_0, poichè si ha

$$G^{\times^{m}}(a^{\omega}) = f(a^{\omega}) ,$$

risulta (2·2), qualunque sia n:

$$G^{\times^{m}}(n) = f(n) ,$$

---

[1]) *Specimen,* § 11.

[2]) Quest' argomento non è trattato nello *Specimen*.

cioè G è una soluzione della (1). Ma $G(1) = 1$, dunque $G = g_0$, e però g_0 è una funzione imprimitiva.

Consideriamo più generalmente un' equazione numerico-integrale di grado m:

$$f_0 x g^{x^m} + f_1 x g^{x^{m-1}} + \dots + f_{m-1} x g + f_m = 0 . \tag{2}$$

Si ha la prop.:

2 — Se l' equazione algebrica:

$$f_0(1) x^m + f_1(1) x^{m-1} + \dots + f_{m-1}(1) x + f_m(1) = 0 \tag{3}$$

ha k *radici semplici, l' equazione numerico-integrale* (2) *ha* k *soluzioni (distinte).*

Infatti per il valore 1 dell' argomento la (2) dà:

$$f_0(1) g^m(1) + f_1(1) g^{m-1}(1) + \dots + f_{m-1}(1) g(1) + f_m(1) = 0 ,$$

quindi $g(1)$ dev' essere radice dell' equazione (3). D' altra parte, il coefficiente di $g(n)$ nello sviluppo del primo membro della (2) è

$$m f_0(1) g^{m-1}(1) + (m-1) f_1(1) g^{m-2}(1) + \dots + f_{m-1}(1) ,$$

e se questo coefficiente è diverso da zero, se cioè $g(1)$ non è radice multipla della (3) il valore $g(n)$ si ottiene dai valori della g, corrispondenti ai numeri minori di n, risolvendo un' equazione lineare.

In corrispondenza, dunque, di una radice semplice della (3) resta definita una funzione g soddisfacente alla (2).

Ad una radice multipla della (3) non corrispondono, in generale, soluzioni della (2); salvo che fra i valori delle funzioni $f_0, f_1, \dots, f_m$ non intercedano speciali relazioni.

II.

La composizione sommatoria.

10. Composti sommatori, e funzione sommatoria di una funzione numerica — Per semplicità di notazione useremo il simbolo $[x]$ per rappresentare il massimo numero intero che non supera x, e denoteremo con $f[x]$ il valore che una funzione numerica f, assume per il valore $[x]$ del suo argomento.

Chiameremo *composto sommatorio di* f *con* g, e lo denoteremo con $f \supset g$, la funzione numerica che per ogni numero intero n risulta eguale alla somma di tutti i prodotti della forma $f(r) g\left[\frac{n}{r}\right]$, che si ottengono facendo percorrere ad r la successione dei numeri interi da 1 ad n:

$$(f \supset g)(n) = \sum_{r=1}^{n} f(r) g\left[\frac{n}{r}\right] .$$

Il composto sommatorio di f con υ si dirà *la funzione sommatoria* di f e si denoterà con Sf:

$$Sf(n) = (f \supset \upsilon)(n) = f(1) + f(2) + \ldots + f(n).$$

Denoteremo poi con Df la funzione numerica che ha il valore $f(1)$ per il valore 1 dell' argomento, ed è, per n maggiore di 1, definita dalla formola

$$Df(n) = f(n) - f(n-1).$$

È necessario supporre, per ciò che diremo, che le funzioni siano definite nulle per i valori non interi positivi dell' argomento; in caso contrario esse devono moltiplicarsi per la funzione numerica $\upsilon(x)$, indicatrice dei numeri interi positivi, cioè eguale a 1 se x è intero positivo, ed eguale a 0 in ogni altro caso.

La relazione fondamentale fra le operazioni $\supset$ e x è data dalla prop. seguente:

·1 — *Qualunque siano le funzioni numeriche* f, g, *si ha*

$$D(f \supset g) = f \mathrm{x} Dg. \tag{1}$$

La dimostrazione è semplicissima. Infatti, per la definizione del simbolo D risulta

$$D(f \supset g)(n) = \sum_{r=1}^{n} f(r) \left(g\left[\frac{n}{r}\right] - g\left[\frac{n-1}{r}\right] \right),$$

e basta osservare che la differenza

$$g\left[\frac{n}{r}\right] - g\left[\frac{n-1}{r}\right]$$

è nulla se r non è un divisore di n, ed eguale a $Dg\left(\frac{n}{r}\right)$ se r divide n, per riconoscere che il secondo membro dell' eguaglianza precedente è il prodotto integrale di f per Dg, relativo ad n.

Osservando che

$$SDf = DSf = f,$$

si trae dalla (1), dopo avere operato su ambo i membri con S e poi mutato g in Sg:

$$S(f \mathrm{x} g) = f \supset Sg, \tag{2}$$

cioè:

·2 — *La funzione sommatoria del prodotto integrale di due funzioni numeriche è uguale al composto sommatorio di una di esse con la sommatoria dell'altra.*

Si ha dunque la formola [1])

$$(f\mathrm{x}g)(1)+(f\mathrm{x}g)(2)+\ldots+(f\mathrm{x}g)(n)=f(1)\,\mathrm{S}g\left[\frac{n}{1}\right]+f(2)\,\mathrm{S}g\left[\frac{n}{2}\right]+\ldots, \tag{3}$$

che fornisce numerose identità.

Cambiando nella (2) f in g e viceversa, si deduce, per la proprietà commutativa del prodotto integrale:

$$f\circ\mathrm{S}g = g\circ\mathrm{S}f, \tag{4}$$

quindi

$$f(1)\,\mathrm{S}g\left[\frac{n}{1}\right]+f(2)\,\mathrm{S}g\left[\frac{n}{2}\right]+\ldots=g(1)\,\mathrm{S}f\left[\frac{n}{1}\right]+g(2)\,\mathrm{S}f\left[\frac{n}{2}\right]+\ldots. \tag{5}$$

La prop. ·2 è un caso particolare della seguente:

·3 — *Essendo* f, g, h *funzioni numeriche qualunque si ha:*

$$f\circ(g\circ h) = (f\mathrm{x}g)\circ h\,. \tag{6}$$

Infatti per la (1) si ha:

$$\mathrm{D}\,(f\circ(g\circ h)) = f\mathrm{x}\mathrm{D}\,(g\circ h) = f\mathrm{x}g\mathrm{x}\mathrm{D}h\,,$$

quindi, operando con S e applicando la (2), si deduce la (6).

È facile convincersi che l'operazione $\circ$ non gode nè della proprietà commutativa nè della proprietà associativa.

Evidentemente

$$(f+g)\circ h = (f\circ h)+(g\circ h)\,, \tag{7}$$

$$f\circ(g+h) = (f\circ g)+(f\circ h)\,, \tag{8}$$

$$\alpha\circ f = f\,. \tag{9}$$

$$(f\circ\alpha)(n) = \mathrm{S}f(n) - \mathrm{S}f\left[\frac{n}{2}\right] \tag{10}$$

·4 — *Se*

$$h = f\circ g$$

ed è $\mathrm{f}(1)\neq 0$, *si ha:*

$$g = f^{\mathrm{x}^{-1}}\circ g\,,$$

e se $\mathrm{g}(1)\neq 0$, *si ha:*

$$f = \mathrm{D}h\mathrm{x}\,(\mathrm{D}g)^{\mathrm{x}^{-1}}.$$

---

[1]) Cfr. CESÀRO, *Medie e assintotiche espressioni in Aritmetica,* Giorn. di Battaglini, t. 25, a. 1887, pag. 1.

Ciò si deduce facilmente dalla prop. ·3.

Per conseguenza

·5 — *Se* $f(1) \neq 0$ *e*

$$f \circ g = f \circ h \,,$$

si ha

$$g = h \,,$$

e se $g(1) \neq 0$ *e*

$$f \circ g = h \circ g$$

si ha

$$f = h \,.$$

Varie formole interessanti si ottengono dalla (2) in base a note proprietà dei prodotti integrali. Ad es., poichè

$$(f \times h) \times g = (g \times h) \times f = f \times (g \times h) = g \times (f \times h) \,,$$

operando per S risulta

$$(f \times h) \circ S g = (g \times h) \circ S f = f \circ S (g \times h) = g \circ S (f \times h). \tag{11}$$

In particolare, se $h = \upsilon$, si ottiene:

$$\int f \circ S g = \int g \circ S f = f \circ S \int g = g \circ S \int f \,, \tag{12}$$

e se $h = \mu$:

$$\partial f \circ S g = \partial g \circ S f = f \circ S \partial g = g \circ S \partial f \,. \tag{13}$$

Da queste formole si traggono, come vedremo, utilissime trasformazioni per le funzioni sommatorie.

Applicando la (2) alla formola (5) del n. 4, si ottiene:

$$f(n) = \binom{m}{1} \frac{(g \circ f)(n)}{g(1)} - \binom{m}{2} \frac{(g^{\times 2} \circ f)(n)}{g^2(1)} + \binom{m}{3} \frac{(g^{\times 3} \circ f)(n)}{g^3(1)} - \dots \,, \tag{14}$$

purchè si supponga m maggiore di ciascuno dei numeri $\tau(1), \tau(2), \dots, \tau(n)$.

11. Integrali totali. — Chiameremo *integrale totale* di una funzione numerica f, e lo denoteremo con ∇f il composto sommatorio della funzione υ con la f.

Pertanto

$$\nabla f(n) = f\left[\frac{n}{1}\right] + f\left[\frac{n}{2}\right] + f\left[\frac{n}{3}\right] + \dots + f\left[\frac{n}{n}\right] . \tag{1}$$

Gl' integrali totali dei vari ordini vengono definiti con la posizione ricorrente

$$\nabla^{m+1} f = \nabla \nabla^m f$$

e la condizione iniziale

$$\nabla^1 f = \nabla f .$$

Si deduce subito

$$\triangle^m f = \upsilon^{\times^m} \supset f . \tag{2}$$

Fra gl' integrali totali dei varî ordini di una funzione f passa la relazione

$$f(n) = \binom{m}{1} \nabla f(n) - \binom{m}{2} \nabla^2 f(n) + \binom{m}{3} \nabla^3 f(n) - \ldots\ldots ,$$

dove è da supporsi m maggiore di ciascuno dei numeri $\tau(1), \tau(2), \ldots, \tau(n)$: ciò si deduce dalla (14) del n. precedente, ponendo $g = \upsilon$.

È notevole la proprietà:

$$\nabla (f \supset g) = f \supset \nabla g = \int^m f \supset g , \tag{3}$$

che si deduce subito dalla prop. 10·3. Più generalmente

$$\nabla^m (f \supset g) = f \supset \nabla^m g = \int^m f \supset g . \tag{4}$$

In particolare, se $g = \upsilon$:

$$\nabla^m \mathrm{S} f = \mathrm{S} \int^m f , \tag{5}$$

e questa formola, se $m = 1$, in confronto con quella che si ottiene dalla (12) del precedente n. nell' ipotesi $g = \alpha$, fornisce una doppia formola di trasformazione per le funzioni sommatorie:

$$\int f(1) + \int f(2) + \ldots + \int f(n) = \mathrm{S} f\left[\frac{n}{1}\right] + \mathrm{S} f\left[\frac{n}{2}\right] + \ldots = \left[\frac{n}{1}\right] f(1) + \left[\frac{n}{2}\right] f(2) + \ldots . \tag{6}$$

Applicando questo risultato a speciali funzioni numeriche si ottengono varie formole classiche. Ad es.:

a) Si ponga $f(n) = s^{k(n)}$; si ha (n. 3):

$$\nu(1^s) + \nu(2^s) + \ldots + \nu(n^s) = \sum_{r=1}^{n} \left(s^{k(1)} + s^{k(2)} + \ldots + s^{k\left[\frac{n}{r}\right]} \right) = \left[\frac{n}{1}\right] s^{k(1)} + \left[\frac{n}{2}\right] s^{k(2)} + \ldots .$$

In particolare ($s = 1$):

$$\nu(1) + \nu(2) + \ldots + \nu(n) = \left[\frac{n}{1}\right] + \left[\frac{n}{2}\right] + \left[\frac{n}{3}\right] + \ldots .$$

b) Se si pone $f(n) = n^s$, e si denota con $\sigma_s(n)$ la somma delle potenze s^{ime} dei divisori di n si ha:

$$\sigma_s(1) + \sigma_s(2) + \ldots + \sigma_s(n) = \sum_{r=1}^{n} \left(1^s + 2^s + \ldots + \left[\frac{n}{r}\right]^s\right) = \left[\frac{n}{1}\right] 1^s + \left[\frac{n}{2}\right] 2^s + \ldots,$$

e in particolare $(\sigma = \sigma_1)$:

$$\sigma(1) + \sigma(2) + \ldots + \sigma(n) = \frac{1}{2} \sum_{r=1}^{n} \left(\left[\frac{n}{r}\right] + 1\right)\left[\frac{n}{r}\right] = \left[\frac{n}{1}\right].1 + \left[\frac{n}{2}\right].2 + \ldots.$$

c) Posto $f = \Phi_s = \partial\ (n^s \mid n)$, si ha:

$$1^s + 2^s + \ldots + n^s = \sum_{r=1}^{n} \left(\Phi_s(1) + \Phi_s(2) + \ldots + \Phi_s\left[\frac{n}{r}\right]\right) = \left[\frac{n}{1}\right] \Phi_s(1) + \left[\frac{n}{2}\right] \Phi_s(2) + \ldots,$$

e in particolare, se $s = 1$ e però $\Phi_1 = \varphi$, si ottiene la formola di Dirichlet [1]:

$$\frac{n(n+1)}{2} = \left[\frac{n}{1}\right] \varphi(1) + \left[\frac{n}{1}\right] \varphi(2) + \ldots.$$

d) Si faccia ancora $f = \mu$, e si denoti con M la funzione sommatoria di μ; si ottiene la formola citata da Meissel [2], e dimostrata da Bugajef [3] e Lipschitz [4]:

$$1 = M\left[\frac{n}{1}\right] + M\left[\frac{n}{2}\right] + \ldots = \left[\frac{n}{1}\right] \mu(1) + \left[\frac{n}{2}\right] \mu(2) + \ldots. \tag{7}$$

Questa formola si può successivamente trasformare. Si muti n in $\left[\frac{n}{2}\right]$; allora il primo membro che è uguale a $\upsilon(n)$ diviene $\upsilon\left[\frac{n}{2}\right]$, e però

$$\upsilon(n) - \upsilon\left[\frac{n}{2}\right] = M\left[\frac{n}{1}\right] + M\left[\frac{n}{3}\right] + M\left[\frac{n}{5}\right] + \ldots, \tag{7'}$$

dove ora il secondo membro contiene soltanto i termini nei quali figurano a denominatore i numeri dispari. Se dunque $n \geqq 2$, si ha

$$0 = M\left[\frac{n}{1}\right] + M\left[\frac{n}{2}\right] + M\left[\frac{n}{5}\right] + \ldots.$$

Cambiando nella (7)′ n in $\left[\frac{n}{3}\right]$ si ottiene, per sottrazione dalla (7′) stessa:

$$\upsilon(n) - \upsilon\left[\frac{n}{2}\right] - \upsilon\left[\frac{n}{3}\right] + \upsilon\left[\frac{n}{2.3}\right] = \Sigma M\left[\frac{n}{r}\right],$$

---

[1]) Abh. Akad. Berlin, a. 1849, p. 69 (math.).

[2]) MEISSEL, *Observationes quaedam in theoria numerorum*, Berlino a. 1850.

[3]) Raccolta della Soc. mat. di Mosca (in russo), t. 6, a. 1872-3, p. 179.

[4]) C. R. Acad. sc. Paris, t. 89, a. 1879, p. 948, 985.

essendo la somma estesa a tutti i numeri r che non sono divisibili nè per 2 nè per 3. In generale si ha

$$\upsilon(n) - \sum_{i=1}^{k} \upsilon\left[\frac{n}{p_i}\right] + \sum_{i,j=1}^{k} \upsilon\left[\frac{n}{p_i p_j}\right] - \ldots = \Sigma M\left[\frac{n}{r}\right], \tag{7''}$$

dove le somme a primo a membro si estendono a tutte le combinazioni, rispettivamente a 1 a 1, a 2 a 2, ... , dei numeri primi $p_1, p_2, \ldots, p_k$, mentre nel secondo membro la somma è estesa a tutti i numeri r che non sono divisibili per nessuno dei detti numeri primi.

Si noti che il primo membro è nullo se $n \geqq p_1 p_2 \ldots p_k$.

e) Infine si faccia $g(n) = (-1)^{n-1}$ nelle (5) del n. 10 e si noti che in tal caso $Sg\left[\frac{n}{r}\right]$ è uguale a 0 o ad 1 secondo che $\left[\frac{n}{r}\right]$ è pari o dispari. La detta (5) diviene:

$$\sum_u f(u) = Sf\left[\frac{n}{1}\right] - Sf\left[\frac{n}{2}\right] + Sf\left[\frac{n}{3}\right] - \ldots + (-1)^n Sf\left[\frac{n}{n}\right],$$

essendo la somma a primo membro, estesa a tutti i numeri u pei quali $\left[\frac{n}{u}\right]$ è dispari; e poichè, per la (6) del presente n., il secondo membro è uguale a $S\int f(u) - 2S\int f\left[\frac{n}{2}\right]$, risulta la formola di Cesàro [1]):

$$\sum_u f(u) = S\int f(u) - 2S\int f\left[\frac{n}{2}\right]. \tag{8}$$

In particolare, se $f = \varphi$:

$$\sum_u \varphi(u) = \frac{n(n+1)}{2} - \left[\frac{n}{2}\right]\left(\left[\frac{n}{2}\right] + 1\right) = \left[\frac{n+1}{2}\right]^2;$$

e se $f = \mu$:

$$\sum_u \mu(u) = -1,$$

cioè: *il numero degli* u, *relativi ad un numero* n *maggiore dell' unità, che sono il prodotto di un numero dispari di fattori primi tutti differenti, supera di una unità il numero degli* u *che sono il prodotto di un numero pari* [2]) *di fattori primi tutti differenti.*

12. Derivate totali. — Diremo *derivata totale* di una funzione numerica f, e la indicheremo con $\triangle f$, il composto sommatorio della funzione μ con f. Adunque

$$\triangle f(n) = \sum_{r=1}^{n} \mu(r) f\left[\frac{n}{r}\right] = f(n) - \sum f\left[\frac{n}{p_r}\right] + \sum f\left[\frac{n}{p_r p_s}\right] - \sum f\left[\frac{n}{p_r p_s p_t}\right] + \ldots, \tag{1}$$

[1]) Giorn. di Matematiche, t. 25, a. 1887, p. 1.

[2]) Lo zero compreso, cioè inclusa l' unità fra i numeri u (caso di u dispari).

essendo, nell' ultimo membro, la prima somma estesa a tutti i numeri primi $p_1, p_2, \dots$, che non superano n; la seconda somma a tutte le combinazioni a due a due dei medesimi numeri primi, ecc.

Le due operazioni Δ e ∇ sono inverse l'una dell'altra, cioè:

$$\Delta \nabla f = \nabla \Delta f = f.$$

Infatti (10.3)

$$\Delta \nabla f = \Delta(\upsilon \supset f) = \mu \supset (\upsilon \supset f) = (\mu \times \upsilon) \supset f = \alpha \supset f = f,$$
$$\nabla \Delta f = \upsilon \supset (\mu \supset f) = (\upsilon \times \mu) \supset f = \alpha \supset f = f.$$

Le derivate totali dei varî ordini si definiscono per ricorrenza con la formola

$$\Delta^{m+1} f = \Delta \Delta^m f,$$

e la definizione iniziale

$$\Delta^1 f = \Delta f.$$

Evidentemente

$$\Delta^m f = \mu^{\times^m} \supset f. \tag{2}$$

Supponendo che nella (14) del n. 10 sia $g = \mu$, si ottiene la seguente relazione fra le derivate totali dei varî ordini, di una funzione numerica f:

$$f(n) = \binom{m}{1} \Delta f(n) - \binom{m}{2} \Delta^2 f(n) + \binom{m}{3} \Delta^3 f(n) - \dots,$$

essendo qui m un numero naturale qualunque, purchè maggiore di ciascuno dei numeri $\tau(1), \tau(2), \dots, \tau(n)$.

Dalla prop. 10·3 si trae facilmente:

$$\Delta(f \supset g) = f \supset \Delta g = \partial f \supset g, \tag{3}$$

e più generalmente:

$$\Delta^m (f \supset g) = f \supset \Delta^m g = \partial^m f \supset g. \tag{4}$$

In particolare, se $g = \upsilon$:

$$\Delta^m S f = S \partial^m f, \tag{5}$$

e questa formola, nell' ipotesi $m = 1$, confrontata con quella che si ottiene dalla (13) del n. 10 quando $g = \alpha$ dà una doppia formola di trasformazione per le funzioni sommatorie:

$$\partial f(1) + \partial f(2) + \dots + \partial f(n) = S f(n) - \Sigma S f\left[\frac{n}{p_r}\right] + \Sigma S f\left[\frac{n}{p_r p_s}\right] - \dots = f(1) M\left[\frac{n}{1}\right] + f(2) M\left[\frac{n}{2}\right] + \dots, \tag{6}$$

dove M è la funzione, tanto importante nella teoria dei numeri, definita al n. 11, *d*):

$$M(n) = \mu(1) + \mu(2) + \ldots + \mu(n) = \Delta\upsilon(n).$$

Si noti che la formola di Meissel-Bugajef-Lipschitz, cioè la (7) del n. precedente, può mettersi ora sotto la forma semplicissima seguente:

$$\Delta n = 1, \tag{7}$$

purchè s'intenda che la derivazione totale a primo membro si riferisca alla funzione $(n \mid n)$.

Possiamo fare uso della (6) per invertire le formole particolari del n. 11. Ad es:

a) Ponendo $f(n) = \nu(n^s)$ si ricava:

$$s^{k(1)} + s^{k(2)} + \ldots + s^{k(n)} = \Delta\Big(\nu(1^s) + \nu(2^s) + \ldots + \nu(n^s)\Big) = \nu(1^s)M\left[\frac{n}{1}\right] + \nu(2^s)M\left[\frac{n}{2}\right] + \ldots,$$

e in particolare $(s = 1)$:

$$n = \Delta\Big(\nu(1) + \nu(2) + \ldots + \nu(n)\Big) = \nu(1)M\left[\frac{n}{1}\right] + \nu(2)M\left[\frac{n}{2}\right] + \ldots.$$

b) Ponendo $f(n) = \sigma_s(n)$, si ha

$$1^s + 2^s + \ldots + n^s = \Delta\Big(\sigma_s(1) + \sigma_s(2) + \ldots + \sigma_s(n)\Big) = \sigma_s(1)M\left[\frac{n}{1}\right] + \sigma_s(2)M\left[\frac{n}{2}\right] + \ldots,$$

e in particolare $(s = 1)$:

$$\frac{n(n+1)}{2} = \Delta\Big(\sigma(1) + \sigma(2) + \ldots + \sigma(n)\Big) = \sigma(1)M\left[\frac{n}{1}\right] + \sigma(2)M\left[\frac{n}{2}\right] + \ldots.$$

c) Posto $f(n) = n^s$, si ha:

$$\Phi_s(1) + \Phi_s(2) + \ldots + \Phi_s(n) = \Delta(1^s + 2^s + \ldots + n^s) = 1^s M\left[\frac{n}{1}\right] + 2^s M\left[\frac{n}{2}\right] + \ldots,$$

e in particolare $(s = 1)$:

$$\varphi(1) + \varphi(2) + \ldots + \varphi(n) = \Delta\,\frac{n(n+1)}{2} = 1M\left[\frac{n}{1}\right] + 2M\left[\frac{n}{2}\right] + \ldots,$$

Questa formola, quando si noti che in virtù della (7) si ha:

$$\Delta\,\frac{n(n+1)}{2} = \frac{1}{2}\,\Delta n^2 + \frac{1}{2}\,\Delta n = \frac{1}{2}\,\Delta n^2 + \frac{1}{2},$$

contiene il risultato dovuto a Perott [1]):

$$\varphi(1) + \varphi(2) + \ldots + \varphi(n) = \frac{1}{2}\left(1 + n^2 - \sum\left[\frac{n}{p_r}\right] + \sum\left[\frac{n}{p_r p_s}\right]^2 - \ldots\right).$$

[1]) Bull. sc. math., t. 4.

13. La funzione $\alpha_s(n)$ — Interessanti formole si possono dedurre dai risultati precedenti introducendo la funzione numerica $\alpha_s(n)$, eguale a 0 o a 1 secondo che n è divisibile o no per una potenza s^{ima} di un numero naturale maggiore dell' unità.

La funzione $\alpha_s(n)$ si riduce alla funzione α (unità integrale) quando $s = 1$.

Il calcolo della derivata di α_s si eseguisce speditamente quando si osservi che questa funzione è imprimitiva. Poichè

$$\partial\alpha_s(a^\omega) = \alpha_s(a^\omega) - \alpha_s(a^{\omega-1}) = \begin{cases} 0\,, & \text{se } \omega \neq s\,, \\ -1\,, & \text{se } \omega = s\,, \end{cases}$$

si può in ogni caso porre

$$\partial\alpha_s(a^\omega) = \mu(a^{\frac{\omega}{s}})\,,$$

e però si ha

$$\partial\alpha_s(n) = \mu(n^{\frac{1}{s}})\,. \tag{1}$$

Denotiamo con Q_s la funzione sommatoria di α_s. Evidentemente $Q_s(n)$ è uguale al numero dei numeri naturali non superiori ad n, che non sono divisibili per potenze s^{ime} (maggiori di 1).

Applicando la formola (6) del n. 11, si ottiene subito la formola di Gegenbauer [1]:

$$Q_s(n) = \left[\frac{n}{1}\right]\mu(1^{\frac{1}{s}}) + \left[\frac{n}{2}\right]\mu(2^{\frac{1}{s}}) + \ldots = \sum_r \left[\frac{n}{r^s}\right]\mu(r) =$$

$$= n - \left[\frac{n}{p_i^s}\right] + \sum\left[\frac{n}{p_i^s p_j^s}\right] - \ldots\,.$$

Questa si riduce, se $s = 1$, alla formola di Meissel-Bugajev-Lipschitz (n. 11, *d*).

Bugajev e Hacks hanno ottenuto dei risultati eleganti relativamente alla funzione $Q_s(n)$. Questi possono facilmente dedursi dai principî generali del calcolo aritmetico-integrale. A tal fine poniamo per semplicità di notazione:

$$f^{(s)}(n) = f(n^{\frac{1}{s}})\,,$$

essendo f una funzione numerica qualunque, sempre nulla pei valori dell'argomento, che non siano interi positivi, ed osserviamo che si ha (10.2):

$$\alpha_s \supset S f^{(s)} = S(\alpha_s \times f^{(s)})\,.$$

Per lo studio del prodotto integrale $\alpha_s \times f^{(s)}$ conviene introdurre il simbolo δ_{sn}^s per denotare la massima potenza s^{ima} che divide n. Allora si ha

$$(\alpha_s \times f^{(s)})(n) = \sum_d \alpha_s\left(\frac{n}{d}\right) f^{(s)}(d) = \sum_\delta \alpha_s\left(\frac{n}{\delta^s}\right) f(\delta)\,,$$

[1]) Denkschr. Ak. Wien (math.). t. 49. I, a. 1885, p. 1. 37; II. p. 105; t. 50. I. a. 1885. p. 153.

dove l'ultima somma è estesa a tutti i divisori δ di δ_{sn}, e poichè, giusta la def. di α_s,

$$\alpha_s\left(\frac{n}{\delta^s}\right) = \alpha_s\left(\frac{n}{\delta_{sn}^s} \cdot \frac{\delta_{sn}^s}{\delta^s}\right) = \begin{cases} 0, & \text{se } \delta \neq \delta_{sn} \\ 1, & \text{se } \delta = \delta_{sn}, \end{cases}$$

si ha

$$(\alpha_s \times f^{(s)})(n) = f(\delta_{sn}).$$

Quindi

$$(\alpha_s \circ S f^{(s)})(n) = f(\delta_{s1}) + f(\delta_{s2}) + \ldots + f(\delta_{sn}).$$

D'altra parte è

$$\alpha_s \circ S f^{(s)} = f^{(s)} \circ S\alpha_s = f^{(s)} \circ Q_s,$$

quindi si ottiene:

$$f(1)\, Q\left[\frac{n}{1^s}\right] + f(2)\, Q\left[\frac{n}{2^s}\right] + \ldots + f\left[n^{\frac{1}{s}}\right] Q\left[\frac{n}{\left[n^{\frac{1}{s}}\right]^s}\right] = f(\delta_{s1}) + f(\delta_{s2}) + \ldots + f(\delta_{sn}).$$

Quando si fa $f = \upsilon$, si ottiene la formola di Bugajev [1]):

$$\sum_{r=1}^{\left[n^{\frac{1}{s}}\right]} Q\left[\frac{n}{r^s}\right] = n.$$

Si noti che, se $s = 2$, il primo membro non supera $\sqrt{n}\, Q_2(n)$, quindi $Q_2(n) \geqq \sqrt{n}$.

Da ciò appare manifesta, come ha osservato Hacks [2]), l'esistenza di quanti si vogliano numeri primi.

14. Formole relative alle funzioni sommatorie della forma $\sum_{r=1}^{n} f(r) \int g(r)$, e applicazioni alla teoria dei numeri primi.

Se r è un numero naturale qualunque, posto

$$f(r, n) = f(r) + f(2r) + \ldots + f\left(\left[\frac{n}{r}\right] r\right),$$

e notando che

$$f(r, n) - f(r, n-1) = \begin{cases} 0, & \text{se } r \text{ non divide } n, \\ f(n), & \text{se } r \text{ divide } n, \end{cases}$$

---

[1]) C. R. Ac. sc. Paris, t. 74, a. 1872, p. 449.

[2]) Acta math., t. 14, a. 1890-1, p. 329.

si ha

$$f(n)\int g(n) = \sum_{r=1}^{n}\Big(f(r,n) - f(r,n-1)\Big)\,g(r)\,;$$

cambiando poi n in $n-1$, $n-2, \ldots, 2, 1$ e sommando si ottiene la formola:

$$\sum_{r=1}^{n} f(r)\int g(r) = \sum_{r=1}^{n} f(r,n)\,g(r)\,. \tag{1}$$

Se in questa si cambia g in ∂g, e poi si muta f in g e g in f si ottiene

$$\sum_{r=1}^{n} f(r,n)\,\partial g(r) = \sum_{r=1}^{n} g(r,n)\,\partial f(r)\,. \tag{2}$$

Fra le varie applicazioni di queste formole sono particolarmente notevoli quelle che se ne fanno nella teoria dei numeri primi. Ci limiteremo qui ad un cenno.

Denotiamo con $\varsigma(n)$ il numero dei numeri primi che non superano n, e con n_1 un numero naturale soddisfacente alla condizione:

$$\varsigma(n) > n_1 \geqq \varsigma[\sqrt{n}]\,.$$

Denotiamo poi con $\Omega(n)$ l'unità o lo zero secondo che n è composto esclusivamente o no di fattori primi appartenenti al sistema

$$p_1\,,\quad p_2\,,\ldots,\quad p_{n_1}\,: \tag{3}$$

ed osserviamo che si ha

$$\int \mu(n)\,\Omega(n) = \prod_{a}\Big(1-\Omega(a)\Big)\,,$$

e quindi $\int \mu(n)\Omega(n)$ è uguale a 1 se n non è divisibile per alcuno dei numeri (3), ed è nullo in caso contrario.

Ciò posto, facciamo in (1)

$$g(n) = \mu(n)\,\Omega(n)\,,$$

e poniamo

$$\Theta(n) = f(p_1) + f(p_2) + \ldots + f(p_{\varsigma(n)})\,,$$

$$\Psi(n, n_s) = f(1,n) - \sum_{i=1}^{n_1} f(p_i, n) + \sum_{i,j=1}^{n_1} f(p_i p_j, n) - \ldots\,,$$

si ottiene

$$\Theta(n) = \Psi(n, n_1) + \Theta(p_{n_1}) - f(1). \tag{4}$$

Questa formola risolve il problema di *calcolare la somma dei valori che prende una funzione numerica* f(x) *quando* x *percorre la successione dei numeri primi che non superano* n, *noti soltanto i numeri primi che non superano* $\sqrt{n}$. [1]

Se nella (4) si suppone $f = \nu$, si ricava la formola di Meissel [2]:

$$\varsigma(n) = n_1 - 1 + n - \sum_{i=1}^{n_1} \left[\frac{n}{p_i}\right] + \sum_{i,j=1}^{n_1} \left[\frac{n}{p_i p_j}\right] - \dots,$$

Se si suppone invece $f(n) = n$, e si denota con $S(n)$ la somma dei numeri primi che non superano n, si ottiene la formola di Sylvester [3]:

$$S(n) = S(p_{n_1}) - 1 + \frac{n(n+1)}{2} - \sum_{i=1}^{n_1} \frac{p_i}{2} \left[\frac{n}{p_i}\right]\left(\left[\frac{n}{p_i}\right] + 1\right) +$$

$$+ \sum_{i=1}^{n_1} \frac{p_i p_j}{2} \left[\frac{n}{p_i p_j}\right]\left(\left[\frac{n}{p_i p_j}\right] + 1\right) - \dots.$$

Se nella (4) si suppone che $f(n)$ abbia il valore 1 o 0 secondo che n appartiene o no alla progressione aritmetica

$$N, \quad M + N, \quad 2M + N, \quad 3M + N, \dots,$$

si ottiene una formola che comprende, come casi particolari, le formole di Legendre sul numero dei numeri primi di una progressione aritmetica, che non superano un numero assegnato; ecc.

Finalmente, supponiamo che $f(n)$ non sia mai nulla e mutiamo nella (4) $f(n)$ in $\log f(n)$. Ponendo

$$P(n) = f(p_1) f(p_2) \dots f(p_{\varsigma(n)}),$$

$$Q(r, n) = f(r) f(2r) \dots f\left(\left[\frac{n}{r}\right] r\right),$$

[1]) Cfr. la mia Memoria *Estensione delle formole di* Meissel-Rogel *e di* Torelli *sulla totalità dei numeri primi che non superano un numero assegnato* (Ann. di Mat., s. 3, t. 11, a. 1915, p. 25): nella quale si fanno varie applicazioni della formola (4), e si deducono da questa altre formole che richiedono un minor numero di numeri primi.

[2]) Meissel, *Berechnung der Menge der Primzahlen innerhalb gegebenen Grenze*, Math. Ann., t. 2, a. 1870, p. 636; t. 3, a. 1871, p. 523; t. 21, a. 1883, p. 302; t. 25, a. 1885, p. 251 — Cfr. pure Rogel, *Recursive Bestimmung der Anzahl Primzahlen unter gegebenen Grenzen* Sitz. k. böm. Gesell. der Wiss., *Math. Nat. Classe, a. 1899, N. XXII.*

[3]) Sylvester, Note sur le théorème de Legendre, Comp. rend. de l'Ac. des Sc. de Paris, t. 96, a. 1883, p. 463 — V. anche Lebon, Rend. Circ. mat. di Palermo, t. 18, a. 1904, p. 260.

si ha

$$P(n) = P(n_1) \frac{Q(1, n) \prod_{i,j=1}^{n} Q(p_i p_j, n) \dots}{f(1) \prod_{i=1}^{n_1} Q(p_i, n) \prod_{i,j,h=1}^{n_1} Q(p_i p_j p_h, n) \dots} .$$

In particolare, supposto $f(n) = n$, si ha

$$p_{n_1+1} p_{n_1+2} \dots p_{\varsigma(n)} = \frac{n! \prod_{i,j=1}^{n_1} \left[\frac{n}{p_i p_j}\right]! (p_i p_j)^{\left[\frac{n}{p_i p_j}\right]} \dots}{\prod_{i=1}^{n_1} \left[\frac{n}{p_i}\right]! p_i^{\left[\frac{n}{p_i}\right]} \dots} .$$

15. Sviluppi fattoriali secondo i numeri della serie naturale — Sia f una funzione numerica non mai nulla e G una funzione numerica qualunque, e poniamo

$$P(n) = \prod_{r=1}^{n} f(r)^{G\left[\frac{n}{r}\right]} . \tag{1}$$

Se ne ricava

$$\log P = \log f \circ G ,$$

quindi, posto

$$g = \mathrm{D}G ,$$

si ha (10·2):

$$\log P = \log f \circ \mathrm{S}g = \mathrm{S}(\log f \times g) ,$$

da cui, ponendo

$$Q(n) = \prod_d f\left[\frac{n}{d}\right]^{g(d)} , \tag{2}$$

si trae

$$P(n) = Q(1)\, Q(2) \dots Q(n) . \tag{3}$$

Ci limiteremo ad applicare questa formola ai casi più semplici.

Sia, per es., $g = \upsilon$. Allora si ottiene

$$f(1)^{\left[\frac{n}{1}\right]} f(2)^{\left[\frac{n}{2}\right]} \dots f(n)^{\left[\frac{n}{n}\right]} = u(1)\, u(2) \dots u(n) , \tag{4}$$

essendo

$$u(n) = \prod_d f(d) . \tag{5}$$

a) Sia f eguale alla funzione χ di Tchebichev, che ha sempre il valore 1, escluso il caso che l'argomento sia una potenza di un numero primo, perchè allora il suo valore è uguale a questo numero primo.

Poichè manifestamente è

$$n = \prod_d \chi(d),$$

la (3) fornisce la formola

$$\chi(1)^{\left[\frac{n}{1}\right]} \chi(2)^{\left[\frac{n}{2}\right]} \dots \chi(n)^{\left[\frac{n}{n}\right]} = n!$$

o anche, in virtù della definizione di χ:

$$n! = \prod_p p^{\left[\frac{n}{p}\right] + \left[\frac{n}{p^2}\right] + \dots}. \tag{6}$$

Questa formola esprime il teorema di Legendre:

L'esponente della più alta potenza di un numero primo p, *che sia contenuta in* n!, *è uguale a*

$$\left|\frac{n}{p}\right| + \left|\frac{n}{p^2}\right| + \left|\frac{n}{p^3}\right| + \dots .$$

b) Determiniamo $f(n)$ in maniera che si abbia

$$\varphi(n) = \prod_d f(d).$$

In virtù della legge inversiva dei fattoriali integrali (10·4) si ha:

$$f(n) = \prod_d \varphi\left(\frac{n}{d}\right)^{\mu(d)},$$

poi, ricordando che $\varphi(n)$ è una funzione imprimitiva ed applicando la prop. 10·1, si ottiene:

$$f(n) = \begin{cases} p-1, & \text{se } n \text{ è uguale ad un numero primo } p, \\ p, & \text{se } n = p^{\omega}, \text{ ed } \omega > 1, \\ 1, & \text{in ogni altro caso}. \end{cases}$$

Allora dalla (4) si trae:

$$\varphi(1)\varphi(2)\dots\varphi(n) = \prod_p (p-1)^{\left[\frac{n}{p}\right]} \prod_p p^{\left[\frac{n}{p^2}\right] + \left[\frac{n}{p^3}\right] + \dots} = \prod_p \left(\frac{p-1}{p}\right)^{\left[\frac{n}{p}\right]} \prod_p p^{\left[\frac{n}{p}\right] + \left[\frac{n}{p^2}\right] + \dots}$$

e in virtù della (6), si ottiene la formola di Cesàro [1]):

$$\varphi(1)\varphi(2)\dots\varphi(n) = n! \left(\frac{1}{2}\right)^{\left[\frac{n}{2}\right]} \left(\frac{2}{3}\right)^{\left[\frac{n}{3}\right]} \left(\frac{4}{5}\right)^{\left[\frac{n}{5}\right]} \left(\frac{6}{7}\right)^{\left[\frac{n}{7}\right]} \dots .$$

[1]) Riportata, senza dimostrazione, nell'*Analisi algebrica* dell'A., p. 25.

Come conseguenza delle proprietà dei fattoriali integrali si possono ottenere varie espressioni del prodotto (1).

Ad es. si ha

$$\log P = g \circ \operatorname{Slog} f ,$$

quindi, posto

$$U(n) = f(1) f(2) \dots f(n) , \tag{7}$$

si trae

$$\prod_{r=1}^{n} f(r)^{G\left[\frac{n}{r}\right]} = \prod_{r=1}^{n} U\left[\frac{n}{r}\right]^{g(r)} , \tag{8}$$

In particolare, se $g = \upsilon$, si ottiene

$$U\left[\frac{n}{1}\right] U\left[\frac{n}{2}\right] \dots U\left[\frac{n}{n}\right] = f(1)^{\left[\frac{n}{1}\right]} f(2)^{\left[\frac{n}{2}\right]} \dots f(n)^{\left[\frac{n}{n}\right]} . \tag{9}$$

α) Supponiamo sia $f(n) = \frac{n}{n-1}$ quando è $n > 1$, e $f(1) = 1$, allora è $U(n) = n$, quindi:

$$\left[\frac{n}{1}\right] \cdot \left[\frac{n}{2}\right] \dots \left[\frac{n}{n}\right] = \left(\frac{2}{1}\right)^{\left[\frac{n}{2}\right]} \left(\frac{3}{2}\right)^{\left[\frac{n}{3}\right]} \dots \left(\frac{n}{n-1}\right)^{\left[\frac{n}{n}\right]} .$$

β) Se $f(n) = n$, la (9) e la (4), tenendo presente una formola del n. 10, dànno:

$$\left[\frac{n}{1}\right]! \left[\frac{n}{2}\right]! \dots \left[\frac{n}{n}\right]! = 1^{\left[\frac{n}{1}\right]} 2^{\left[\frac{n}{2}\right]} \dots n^{\left[\frac{n}{n}\right]} = 2^{\frac{\nu(2)}{2}} \cdot 3^{\frac{\nu(3)}{2}} \dots n^{\frac{\nu(n)}{2}} .$$

γ) Supponiamo infine che sia $f = \chi$. In virtù della (6) si ha

$$n! = U\left[\frac{n}{1}\right] U\left[\frac{n}{2}\right] \dots U\left[\frac{n}{n}\right] , \tag{10}$$

essendo ora

$$U(n) = \chi(1)\, \chi(2) \dots \chi(n) .$$

Il risultato (10), sotto una forma poco diversa, è stato applicato dal Tchebichev nella dimostrazione dell' esistenza di un numero primo compreso tra n e $2n - 2$, per ogni n maggiore di 4.

Si chiami *fattoriale primaria*, d'ordine q, del numero n la funzione $\theta_q(n)$, eguale al prodotto di tutti i numeri naturali, maggiori di 1, la cui potenza q^{ima} non supera n, e sia

$$\theta_q(n) = 1 , \quad \text{se} \quad n < 2^q .$$

Ora si ha manifestamente

$$U(n) = \chi(1)\, \chi(2) \dots \chi(n) = \theta_1(n)\, \theta_2(n)\, \theta_3(n) \dots ,$$

e la (10) esprime il teor. di Tchebichev: *Il prodotto delle fattoriali primarie di tutti gli ordini e relative ai numeri* $\left[\frac{n}{1}\right]$, $\left[\frac{n}{2}\right]$,... $\left[\frac{n}{n}\right]$, *è uguale ad* n!

16. Trasformazioni del tipo *Dirichlet* dei composti sommatorii. — Interessanti sono le trasformazioni che possono eseguirsi sui composti sommatori, estendendo in un certo senso il procedimento usato dal Dirichlet. [1]) A questo scopo poniamo

$$F = Sf, \qquad G = Sg,$$

e denotiamo con $\rho(n)$ una funzione numerica nulla per tutti i numeri n che sono maggiori di un dato numero r, ed eguale a 1 in ogni altro caso. Allora si ha

$$(\rho g \circ F)(n) = F\left[\frac{n}{1}\right] g(1) + F\left[\frac{n}{2}\right] g(2) + \ldots + F\left[\frac{n}{r}\right] g(r).$$

D' altra parte, essendo

$$\rho g \circ F = f \circ S\rho g,$$

risulta

$$(\rho g \circ F)(n) = \sum_{k=1}^{n} f(k) \sum_{j=1}^{\left[\frac{n}{k}\right]} \rho(j) g(j),$$

e poichè

$$\sum_{j=1}^{\left[\frac{n}{k}\right]} \rho(j)\, g(j) = \begin{cases} G\left[\frac{n}{k}\right], \text{ se } \left[\frac{n}{k}\right] \leqq r, \text{ ossia se } k \geqq \left[\frac{n}{r}\right], \\ G(r), \text{ se } \left[\frac{n}{k}\right] \geqq r, \text{ ossia se } k \leqq \left[\frac{n}{r}\right], \end{cases}$$

si ottiene

$$\sum_{k=1}^{r} F\left[\frac{n}{k}\right] g(k) = G(r)\, F\left[\frac{n}{r}\right] + \sum_{k=\left[\frac{n}{r}\right]+1}^{n} f(k)\, G\left[\frac{n}{k}\right]. \tag{1}$$

Da questa si trae, supponendo $s > r$:

$$\sum_{k=r+1}^{s} F\left[\frac{n}{k}\right] g(k) = G(s)\, F\left[\frac{n}{s}\right] - G(r)\, F\left[\frac{n}{r}\right] + \sum_{k=\left[\frac{n}{s}\right]+1}^{\left[\frac{n}{r}\right]} f(k)\, G\left[\frac{n}{k}\right].$$

ed aggiungendo ad ambo i membri

$$\sum_{k=1}^{\left[\frac{n}{s}\right]} f(k)\, G\left[\frac{n}{k}\right]$$

[1]) Ber. Ak. Berlin. a. 1851. p. 20; Werke, t. 2. Berlin, a. 1897, p. 99. Cfr. anche Busche. Math. Ann., t. 53. a. 1900. p. 243; Mitt. math. Ges. Hamburg. t. 4. a. 1902. p. 63.

si ottiene

$$\sum_{k=1}^{\left[\frac{n}{r}\right]} f(k)\, G\left[\frac{n}{k}\right] = G(r)\, F\left[\frac{n}{r}\right] - G(s)\, F\left[\frac{n}{s}\right] + \sum_{k=1}^{\left[\frac{n}{s}\right]} f(k)\, G\left[\frac{n}{k}\right] +$$

$$+ \sum_{k=r+1}^{s} g(k)\, F\left[\frac{n}{k}\right]. \tag{2}$$

In particolare, se $r = 1$, si ha la formola:

$$\sum_{k=1}^{n} f(k)\, G\left[\frac{n}{k}\right] = -G(s)\, F\left[\frac{n}{s}\right] + \sum_{k=1}^{s} g(k)\, F\left[\frac{n}{k}\right] + \sum_{k=1}^{\left[\frac{n}{s}\right]} f(k)\, G\left[\frac{n}{k}\right]. \tag{3}$$

È particolarmente notevole il risultato che si ottiene quando si suppone in questa formola

$$s = \left[\sqrt{n}\right].$$

Allora, essendo $s^2 \leqq n < (s+1)^2$, e però $s \leqq \frac{n}{s} < s + 2 + \frac{1}{s}$, possono darsi tre casi:

$$\left[\frac{n}{s}\right] = s, \quad \left[\frac{n}{s}\right] = s + 1, \quad \left[\frac{n}{s}\right] = s + 2.$$

Da facili osservazioni si deduce che per tutti e tre questi casi vale la formola:

$$\sum_{k=1}^{n} f(k)\, G\left[\frac{n}{k}\right] = -F\left[\sqrt{n}\right] G\left[\sqrt{n}\right] + \sum_{k=1}^{\left[\sqrt{n}\right]} g(k)\, F\left[\frac{n}{k}\right] + \sum_{k=1}^{\left[\sqrt{n}\right]} f(k)\, G\left[\frac{n}{k}\right]. \tag{4}$$

In particolare, supposto $f = g$ e però $F = G$, si ottiene

$$\sum_{k=1}^{n} f(k)\, F\left[\frac{n}{k}\right] = -F^2\left[\sqrt{n}\right] + 2 \cdot \sum_{k=1}^{\left[\sqrt{n}\right]} f(k)\, F\left[\frac{n}{k}\right]. \tag{5}$$

Da quest'ultima segue subito per $f = \nu$ (n. 11, *a*) la formola di MEISSEL-HERMITE [1]):

$$\nu(1) + \nu(2) + \dots + \nu(n) = \sum^{n} \left[\frac{n}{k}\right] = 2 \sum^{\left[\sqrt{n}\right]} \left[\frac{n}{k}\right] - \left[\sqrt{n}\right]^2. \tag{6}$$

---

[1]) MEISSEL, Journ. reine u. ang. Math., t. 48. a. 1854. p. 306; HERMITE. Acta math., t. 2. a. 1883. p. 299. Cfr. anche MERTENS. Journ. reine u. ang. Math., t. 77, a. 1874. p. 292; e CESÀRO. C. R. Ac. sc. Paris. t. 96. a. 1883. p. 1029.

Dalla (4) si ottiene la seguente espressione per l' integrale totale della funzione $G(n)$:

$$\nabla G(n) = \sum_{k=1}^{[\sqrt{n}]} G\left[\frac{n}{k}\right] + \sum_{k=1}^{[\sqrt{n}]} \left[\frac{n}{k}\right] g(k) - \left[\sqrt{n}\right] G\left[\sqrt{n}\right]. \tag{7}$$

Per es., se $g = \mu$, e però $G = M$, in virtù della formola (7) del n. 11, si ha

$$1 = \sum_{k=1}^{[\sqrt{n}]} M\left[\frac{n}{k}\right] + \sum_{k=1}^{[\sqrt{n}]} \left[\frac{n}{k}\right] \mu(k) - \left[\sqrt{n}\right] M\left[\sqrt{n}\right]. \tag{8}$$

Per la derivata totale di $G(n)$ si ricava dalla (4) la formola:

$$\Delta G(n) = \sum_{k=1}^{[\sqrt{n}]} \mu(k)\, G\left[\frac{n}{k}\right] + \sum_{k=1}^{[\sqrt{n}]} g(k)\, M\left[\frac{n}{k}\right] - M\left[\sqrt{n}\right] G\left[\sqrt{n}\right]. \tag{9}$$

Ad esempio:

$$\Delta M(n) = 2 \sum_{k=1}^{[\sqrt{n}]} M\left[\frac{n}{k}\right] \mu(k) - M^2\left[\sqrt{n}\right].$$

Varie altre formole, dovute a Lipschitz [1]) e Schröder [2]) si possono ricavare dalle precedenti, come pure altre trasformazioni, indicate da Hacks [3]) e Busche [4]), possono farsi rientrare, coi metodi indicati, nell' argomento qui trattato.

Catania, dicembre 1914-gennaio 1915.

---

[1]) Acta math., t. 2, a. 1883, p. 301.
[2]) Mitth. math. Ges. Hamburg, t. 3, a. 1891-900, p. 219.
[3]) Acta mat., t. 10, a. 1887, p. 1.
[4]) Journ. reine u. ang. Math., t. 103, a. 1888, p. 118.

NATURAL HISTORY

MICHELE CIPOLLA

Determinanti della teoria dei numeri

È nota (*) l' espressione, mediante un determinante d' ordine n, del numero $\varphi(n)$ (*l' indicatore* di n) dei numeri non superiori ad n e primi con n:

$$\varphi(n) = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \\ 2 & 1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 3 \\ 3 & 1 & 1 & 0 & 0 & \dots & 6 \\ 4 & 2 & 1 & 1 & 0 & \dots & 10 \\ 5 & 2 & 1 & 1 & 1 & \dots & 15 \\ . & . & . & . & . & \dots & . \\ n & . & . & . & . & \dots & \binom{n+1}{2} \end{vmatrix} \tag{1}$$

L' ultima colonna è costituita dai primi n numeri triangolari, mentre ogni altra colonna, l' s^{ima}, ad es., è formata da $s-1$ zeri, seguiti da s elementi eguali a 1, poi da s elementi eguali a 2, poi da s elementi eguali a 3, e così via.

Il determinante dunque si costruisce senza calcoli, mentre per il suo valore $\varphi(n)$ si richiede, in virtù della formola di Euler:

$$\varphi(n) = n\left(1 - \frac{1}{a}\right)\left(1 - \frac{1}{b}\right)\dots\left(1 - \frac{1}{c}\right),$$

la conoscenza dei fattori primi diversi $a, b, \dots c$ del numero n. In fondo la scomposizione di n in fattori primi è automaticamente eseguita nella situazione degli elementi nel determinante stesso. Per dirla con una felice espressione del Lucas, si ha una specie di *crivello di* Eratostene, trasformato in determinante.

Noi vogliamo qui occuparci di una classe di determinanti analoghi al precedente, ma più generali. Codesta generalità è data da una funzione numerica F, assunta ad arbitrio, purchè soddisfacente alla condizione

$$F(1) \neq 0,$$

e all' altra di essere nulla pei valori non interi positivi dell' argomento. La disposizione degli elementi in tutte le colonne, esclusa l' ultima, è la stessa di quella che si ha nel

*) LUCAS, *Théorie des nombres*, p. 403.

determinante (1), tranne che al posto degli elementi di questo si hanno i corrispondenti valori della funzione F. Come elementi dell'ultima colonna assumiamo i valori, pei primi n numeri interi positivi, di un' altra funzione numerica H.

I determinanti dunque, che noi vogliamo qui considerare, sono della forma seguente:

$$\begin{vmatrix} F(1) & 0 & 0 & 0 & \dots & H(1) \\ F(2) & F(1) & 0 & 0 & \dots & H(2) \\ F(3) & F(1) & F(1) & 0 & \dots & H(3) \\ F(4) & F(2) & F(1) & F(1) & \dots & H(4) \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ F(n) & \cdot & \cdot & \cdot & \dots & H(n) \end{vmatrix} . \tag{2}$$

Denotiamo con $\Delta(F, H)$ la funzione numerica rappresentata da un tale determinante, e con $\Delta(F, H, n)$ il suo valore corrispondente all' argomento n.

Noi ci proponiamo di risolvere questi due problemi:

1. *Data una funzione* g, *determinare una funzione* H *in maniera che si abbia*

$$\Delta(F, H) = g :$$

2. *Inversamente, data la funzione* H, *calcolare il valore del determinante* $\Delta(F, H, n)$.

I principî del Calcolo aritmetico-integrale, che esponemmo in un precedente lavoro (*) permettono di risolvere questi due problemi nella maniera più elegante e soddisfacente.

1. Consideriamo il *composto sommatorio* di una funzione numerica g_1 con la F, cioè la funzione numerica, che denotasi (**) con $g_1 \supset F$, e il cui valore, per ogni n, è dato dall' eguaglianza:

$$(g_1 \supset F) = g_1(1) F\left[\frac{n}{1}\right] + g_1(2) F\left[\frac{n}{2}\right] + \dots + g_1(n) F\left[\frac{n}{n}\right], \tag{3}$$

rappresentandosi con $[x]$ il massimo intero che non supera x e con $F[x]$ il corrispondente valore di F.

Se si muta n successivamente in $n-1$, $n-2, \dots, 2, 1$, si ottiene un sistema di n equazioni lineari in $g_1(1), g_1(2), \dots, g_1(n)$, il cui determinante ha il valore $F^n(1)$. Risolvendo il sistema rispetto a $g_1(n)$, si trova che $g_1(n)$ è uguale al prodotto di $F^{-n}(1)$ per un determinante che non differisce dal (2) se non perchè al posto di H si ha $g_1 \supset F$:

$$g_1(n) = F^{-n}(1) \,.\, \Delta(F, g_1 \supset F, n) \,. \tag{4}$$

(*) In questo stesso Volume, Memoria XI

(**) Memoria citata, n. 10.

Se quindi si pone, per ogni n :

$$g_1(n) = F^{-n}(1) \, . \, g(n) \, , \tag{5}$$

risulta

$$g(n) = \Delta(F, \, g_1 \supset F, \, n) \, . \tag{6}$$

Questa formola risponde al primo problema : *Perchè il determinante* (2) *rappresenti la funzione* g, *basta assumere per* H *il composto sommatorio di* g_1 *con* F :

$$H = g_1 \supset F \, , \tag{7}$$

essendo g_1 *la funzione numerica definita dalla* (5).

Si riconosce facilmente, per es. col processo d' induzione completa, che non si può soddisfare al problema con una funzione numerica H diversa da $g_1 \supset F$.

Se $F(1) = 1$, la funzione g_1 coincide con la g, e perciò bisogna porre

$$H = g \supset F \, . \tag{8}$$

2. Prima di applicare il risultato ottenuto, richiamiamo alcune proprietà dei composti sommatori.

Sia F la *funzione sommatoria* di una funzione f, cioè si abbia, per ogni n :

$$F(n) = f(1) + f(2) + \ldots + f(n) \, .$$

Per esprimere la relazione tra f e F conviene spesso usare uno dei simboli S, D, definiti come segue

$$\mathrm{S}f(n) = F(n) \, , \qquad \mathrm{D}F(n) = f(n) = F(n) - F(n-1) \, ,$$

Ciò posto, si ha la proprietà (*)

$$g \supset \mathrm{S}f = f \supset \mathrm{S}g \, . \tag{9}$$

Questa si deduce immediatamente dalla seguente altra

$$g \supset \mathrm{S}f = \mathrm{S}(g \times f) \, , \tag{10}$$

dove con $g \times f$ denotasi il *prodotto integrale* di g per f, ciò quella funzione numerica che per ogni n è definita dall' eguaglianza

$$(g \times f)(n) = \sum_d g(d) f\left(\frac{n}{d}\right) ,$$

essendo la somma estesa a tutti i divisori d di n.

(*) l. c., n. 10, formola (4).

Per stabilire la (10) basta osservare che

$$D(g \supset Sf) = g \times DSf = g \times f;$$

poi, in virtù della proprietà commutativa del prodotto integrale, dalla (10) segue la (9).

Dalla (10) segue pure la proprietà

$$h \supset (g \supset F) = (h \times g) \supset F, \tag{11}$$

essendo h una funzione numerica qualunque.

La funzione α che ha nel prodotto integrale lo stesso ufficio che l' unità nel prodotto aritmetico, cioè soddisfa alla condizione

$$f \times \alpha = f,$$

qualunque sia la funzione f, ha il valore 1 o 0 secondo che l' argomento è uguale o maggiore dell' unità: essa dicesi l' *unità integrale*.

Due funzioni numeriche il cui prodotto integrale è uguale ad α diconsi *coniugate*.

La coniugata di una funzione numerica f esiste solo quando è $f(1) \neq 0$: essa è unica, e si denota con $f^{\times -1}$.

Essa può facilmente calcolarsi per ricorrenza (*): in seguito la esprimeremo con un determinante analogo a quello considerato precedentemente. È utile anche sapere che se la funzione f è imprimitiva (**), tale è pure la sua coniugata.

Denoteremo con υ la funzione numerica che ha costantemente il valore 1.

Il prodotto integrale di f per υ dicesi l' *integrale numerico* di f, e si denota con $\int f$:

$$\int f(n) = \sum_d f(d).$$

La coniugata di υ è la funzione μ di Möbius, che ha un valore diverso da zero quando il suo argomento è composto di fattori primi tutti diversi: in questo caso il suo valore è 1 o -1, secondo che il numero dei detti fattori primi è pari o dispari.

Il prodotto integrale di f per μ dicesi la *derivata numerica* di f, e si denota con ∂f. Essendo $a, b, c, \ldots$ i diversi divisori primi di n, risulta dunque

$$\partial f(n) = f(n) - \Sigma f\left(\frac{n}{a}\right) + \Sigma f\left(\frac{n}{ab}\right) - \Sigma f\left(\frac{n}{abc}\right) + \ldots$$

Si ha

$$\int \partial f = \partial \int f = f.$$

(*) Si hanno delle formole adatte per il calcolo della coniugata, v. la Mem. cit., n. 5.

(**) Una funzione f si dice *imprimitiva* se per ogni coppia di numeri m, n primi fra loro si ha $f(mn) = f(m) \cdot f(n)$, e si dice *composta* se questa proprietà sussiste qualunque siano m ed n.

3. Supponiamo che F sia la funzione sommatoria di υ, e però, per ogni n, $F(n)=n$. Allora gli elementi del determinante (2), esclusi quelli dell'ultima colonna sono eguali ai corrispondenti elementi del determinante (1).

La formola (8) diviene

$$H = g \supset S\upsilon ,$$

ma per la proprietà (10) si ha

$$g \supset S\upsilon = (g \times \upsilon) = S \int g ,$$

quindi :

·1 — *Perchè il determinante* (2), *dove è* $F = S\upsilon$, *rappresenti la funzione* g, *bisogna assumere* H *eguale alla funzione sommatoria dell'integrale numerico di* g.

Per es. se si vuole che il determinante (2), con $F = S\upsilon$, sia eguale a $\varphi(n)$, bisogna assumere:

$$H(n) = S \int \varphi(n) = 1 + 2 + \ldots + n = \binom{n+1}{2} ,$$

poichè è noto che $\int \varphi(n) = n$. Si ottiene allora il determinante (1).

Se si vuole che sia

$$\Delta(S\upsilon, H) = \mu ,$$

bisogna assumere eguali a 1 tutti gli elementi dell'ultima colonna. Infatti bisogna assumere

$$H = S \int \mu = S\alpha = \upsilon .$$

Ed ancora, perchè il determinante $\Delta(S\upsilon, H, n)$ abbia sempre il valore c, qualunque sia l'ordine n, è da porre

$$H = S \int c\upsilon = cS \int \upsilon = cS\nu ,$$

denotando con $\nu(n)$ il numero dei divisori di n. Pertanto (*)

$$H(r) = c\left(\left[\frac{r}{1}\right] + \left[\frac{r}{2}\right] + \ldots + \left[\frac{r}{r}\right]\right). \qquad (r=1,\ldots,n)$$

Assumiamo ora come funzione F la funzione sommatoria di μ, che denoteremo con M. La (8) dà

$$H = g \supset S\mu ,$$

(*) V. l. cit., n. 11. *a*: n. 16. form. (6).

e poichè

$$g \supset S\mu = S(g \times \mu) = S\partial g\,,$$

si ottiene la prop.:

2 — *Perchè il determinante* (2), *dove è* F = M, *sia eguale a* g (n), *bisogna assumere* H *eguale alla funzione sommatoria della derivata numerica di* g.

Ad es., perchè il determinante $\Delta\,(M, H, n)$ sia eguale al numero $\nu(n)$ dei divisori di n bisogna porre

$$H = S\partial\nu = S\upsilon\,,$$

e però $H(r) = r$ $(r = 1, 2, \ldots, n)$. E perchè il determinante stesso sia eguale al numero $\sigma(n)$ dei divisori di n, è da porre

$$H = S\partial\sigma\,,$$

e però

$$H(r) = 1 + 2 + \ldots + r = \binom{r+1}{2}\,, \qquad (r=1, 2, \ldots n).$$

Ed infine perchè sia $\Delta\,(M, H, n) = 1$, qualunque sia n, deve assumersi

$$H = S\partial\upsilon = S\alpha = \upsilon\,,$$

ossia devono farsi eguali a 1 tutti gli elementi dell'ultima colonna.

4. Passiamo ora alla risoluzione del secondo problema. Sia data la funzione H. Esiste allora una ed una sola funzione g_1 che soddisfa all'equazione

$$H = g_1 \supset F\,. \tag{12}$$

Infatti, se esiste una funzione g_1 che soddisfa alla condizione precedente, posto

$$f = DF\,, \qquad h = DH\,, \tag{13}$$

si ha, in virtù della formola (10):

$$H = Sh = g_1 \supset Sf = S(g \times f)\,,$$

e però

$$h = g_1 \times f\,,$$

e poichè $f(1) = F(1) \neq 0$, se ne deduce

$$g_1 = h \times f^{\times^{-1}}. \tag{14}$$

Inversamente, si verifica facilmente che la funzione g_1 eguale a $hxf^{x^{-1}}$ soddisfa all' equazione (1).

Ma il determinante $\Delta(F, H, n)$ ha il valore $g_1(n)F^n(1)$, quando H è il composto sommatorio di g_1 con F, dunque

$$\Delta(F, H, n) = F^n(1) \cdot \sum_d h\left(\frac{n}{d}\right) f^{x^{-1}}(d), \tag{15}$$

essendo la somma estesa a tutti i divisori d del numero n.

Ad es., se $H = \upsilon$, e però $h = \alpha$, la somma a secondo membro della (15) si riduce al solo termine corrispondente al valore n di d, e si ottiene l' espressione della coniugata della funzione f:

$$f^{x^{-1}}(n) = \frac{1}{f^n(1)} \Delta(Sf, \upsilon, n). \tag{16}$$

In particolare la funzione μ di Möbius è data dalla formola:

$$\mu(n) = \Delta(S\upsilon, \upsilon, n).$$

5. Si può applicare il risultato (14) per determinare il valore del complemento algebrico Δ_{nr} dell' r^{imo} termine dell' ultima colonna del determinante $\Delta(F, H, n)$, cioè il complemento algebrico dell' r^{imo} termine della colonna n^{ima} del determinante

$$\begin{vmatrix} F(1) & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ F(2) & F(1) & 0 & 0 & \dots & 0 \\ F(3) & F(1) & F(1) & 0 & \dots & 0 \\ F(4) & F(2) & F(1) & F(1) & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ F\left[\frac{n}{1}\right] & F\left[\frac{n}{2}\right] & F\left[\frac{n}{3}\right] & F\left[\frac{n}{4}\right] & \dots & F\left[\frac{n}{n}\right] \end{vmatrix}. \tag{17}$$

Sviluppiamo il determinante (2) secondo gli elementi dell' ultima colonna. Si ha

$$g(n) = \Delta_{n1} H(1) + \Delta_{n2} H(2) + \dots + \Delta_{nn} H(n).$$

Scegliamo ora $g(n)$ in modo che sia

$$H(n) = \begin{cases} 1, & \text{se } n = r, \\ 0, & \text{se } n \neq r. \end{cases}$$

Notando che allora è:

$$h(n) = \begin{cases} 1, & \text{se } n = r, \\ -1, & \text{se } n = r + 1, \\ 0, & \text{in ogni altro caso}, \end{cases}$$

la formola (14) dà subito

$$\Delta_{nr} = f^n(1) \left\{ \upsilon\left(\frac{n}{r}\right) f^{x^{-1}}\left(\frac{n}{r}\right) - \upsilon\left(\frac{n}{r+1}\right) f^{x^{-1}}\left(\frac{n}{r+1}\right) \right\}, \tag{18}$$

dove qui, ad evitare ambiguità, si è adoperata la funzione numerica $\upsilon(x)$ eguale a 1 quanto x è intero positivo, ed eguale a 0 per ogni altro valore di x.

In particolare, il complemento algebrico dell'elemento r^{imo} dell'ultima colonna del determinante (17), nel quale è $F(k) = k$ $(k = 1, 2, \dots, n)$, e però $f(k) = 1$, e $f^{x^{-1}} = \mu$ è

$$\mu\left(\frac{n}{r}\right) - \mu\left(\frac{n}{r+1}\right),$$

supposto che la funzione μ sia definita nulla pei valori non interi e positivi del suo argomento.

E il complemento algebrico dell'elemento r^{imo} dell'ultima colonna del determinante (17), dove $F = S\mu$ e però $f^{x^{-1}} = \upsilon$, è

$$\upsilon\left(\frac{n}{r}\right) - \upsilon\left(\frac{n}{r+1}\right).$$

6. Il risultato precedente può servire a determinare più generalmente il valore del complemento algebrico $\Delta_{ij}(n)$ dell' elemento $F\left[\frac{i}{j}\right]$ del determinante (17).

È chiaro che se $i > j$ si ha

$$\Delta_{ij}^{(n)} = 0,$$

e se $i = j$

$$\Delta_{ii}(n) = f^{n-1}(1).$$

Se invece è $i < j$, si ha

$$\Delta_{ij}(n) = f(1) . \Delta_{ij}(n-1) \qquad (n > j),$$

da cui si deduce

$$\Delta_{ij}(n) = f^{n-j}(1) . \Delta_{ij}(j).$$

Ma, per il risultato del n. precedente, si ha

$$\Delta_{ij}(j) = f^j(1) \left\{ \upsilon\left(\frac{j}{i}\right) f^{x^{-1}}\left(\frac{j}{i}\right) - \upsilon\left(\frac{j}{i+1}\right) f^{x^{-1}}\left(\frac{j}{i+1}\right) \right\},$$

quindi

$$\Delta_{ij}(n) = f^n(1) \left\{ \upsilon\left(\frac{j}{i}\right) f^{x^{-1}}\left(\frac{j}{i}\right) - \upsilon\left(\frac{j}{i+1}\right) f^{x^{-1}}\left(\frac{j}{i+1}\right) \right\}, \tag{19}$$

e questa formola sussiste anche se $i \geq j$.

Fra le applicazioni cui essa si presta notiamo la seguente, relativa al calcolo di un valore $f^{\times -1}(k)$ della derivata di f. Si determini il numero i in modo che ki non sia divisibile per $i+1$, allora si ha dalla (19):

$$f^{\times -1}(k) = \frac{\Delta_{i,ki}(ki)}{f^{ki}(1)}.$$

7. Un determinante notevole si ottiene dal (2) sottraendo da ciascuna riga la precedente. Adottando sempre le notazioni (13) si ha:

$$\begin{vmatrix} f(1) & 0 & 0 & 0 & . & h(1) \\ f(2) & f(1) & 0 & 0 & . & h(2) \\ f(3) & 0 & f(1) & 0 & . & h(3) \\ f(4) & f(2) & 0 & f(1) & . & h(4) \\ . & . & . & . & . & . \\ f(n) & . & . & . & . & h(n) \end{vmatrix}, \tag{20}$$

essendo la colonna r^{ima} $(r < n)$ formata da elementi nulli ai posti il cui numero d'ordine non è multiplo di r, e dagli elementi $f(1)$, $f(2)$, $f(3)$, ... ai posti il cui numero d' ordine è rispettivamente eguale ad r, $2r$, $3r$, ...

Denotando con $g(n)$ il valore di questo determinante, e posto

$$g_1(n) = f^{-n}(1) \cdot g(n),$$

dalla (7), in virtù della proprietà (10), si trae la formola

$$h = f \times g_1,$$

che risolve, per il determinante (20), il primo problema enunciato nell' introduzione. Il secondo problema è risoluto dalla (14).

Sviluppando il determinante secondo gli elementi dell' ultima colonna, e denotando in generale con δ_{ij} il complemento algebrico dell' elemento che si trova nell' incrocio della riga i^{ima} con la colonna j^{ima} nel determinante ottenuto dal dato sostituendo gli elementi

$$0,\ 0,\ 0, \ldots, 0,\ f(1)$$

a quelli dell' ultima colonna, si ottiene

$$f^n(1)\, g_1(n) = \delta_{n1}\, h(1) + \delta_{n2}\, h(2) + \ldots + \delta_{nn}\, h(n).$$

D' altra parte, in virtù della (14), si ha:

$$g(n) = h(1)\, \upsilon\left(\frac{n}{1}\right) f^{\times -1}\left(\frac{n}{1}\right) + h(2)\, \upsilon\left(\frac{n}{2}\right) f^{\times -1}\left(\frac{n}{2}\right) + \ldots + h(n)\, \upsilon\left(\frac{n}{n}\right) f^{\times -1}\left(\frac{n}{n}\right),$$

quindi, dal confronto, risulta:

$$\delta_{nr} = f^{n}(1)\, f^{x^{-1}}\left(\frac{n}{r}\right) \upsilon\left(\frac{n}{r}\right).$$

Per conseguenza $(r = 1)$:

$$f^{x^{-1}}(n) = \frac{\delta_{n1}}{f^{n}(1)}.$$

Con un procedimento analogo a quello tenuto nel n. precedente si ottiene la formola generale:

$$\delta_{ij} = f^{n}(1)\, f^{x^{-1}}\left(\frac{j}{i}\right) \upsilon\left(\frac{j}{i}\right).$$

Catania, 5 febbraio 1915.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Sulle derivate delle funzioni di linee inverse

Nota di E. DANIELE

1. La relazione

$$f(x) = f\left|\left|\varphi(\xi_0^x),\ x\right|\right| \tag{1}$$

definisce la f come funzione di tutti i valori di $\varphi(\xi)$ fra 0 e x, nonchè della variabile x; inversamente essa permette di pensare la φ come funzione, oltrechè di x, di tutti i valori di $f(\xi)$ fra 0 e x. Ammesso che nell'intervallo $(0, x)$ esista, almeno generalmente, la derivata della f rispetto a φ, si può domandare se esista pure la derivata di φ rispetto ad f, e quali relazioni esistano fra queste due derivate.

Tratteremo il problema dettagliatamente in due casi particolarissimi, supponendo che sia

$$f(x) = \varphi(x) + \int_0^x \Phi(xy)\ \varphi(y)\, dy\,, \tag{2}$$

oppure

$$f(x) = \int_0^x \Phi(xy)\, \varphi(y)\, dy\,; \tag{2'}$$

vedremo però subito, nelle *Osservazioni* ai n.i 2 e 5, come i risultati ottenuti si estendano a casi molto più generali, che si distinguono solo per il modo in cui la f, data dalla (1), forma la sua variazione.

2. Cominciamo a supporre che $f(x)$ sia data come funzione di $\varphi(y)$ mediante la (2). La derivata di f rispetto a φ è allora finita in tutto l'intervallo $(0, x)$ eccetto che in x, ed è espressa da

$$f'\left|\left|\varphi(y),\ x,\ \eta\right|\right| = \Phi(x,\ \eta)\,. \tag{3}$$

Risolvendo la (2) rispetto a φ, se si chiama $F(xy)$ il nucleo risolvente di $\Phi(xy)$, si ottiene:

$$\varphi(x) = f(x) + \int_0^x F(xz)\, f(z)\, dz\,, \tag{4}$$

da cui segue la formola analoga alla (3):

$$\varphi'\left|\left|f(y),\ x,\ \eta\right|\right| = F(x,\ \eta). \tag{3'}$$

D' altra parte fra i due nuclei Φ e F passano le due relazioni, contenenti il *principio di reciprocità:*

$$\Phi(xt) + F(xt) = -\int_t^x \Phi(xz)\, F(zt)\, dz$$

$$= -\int_t^x F(xz)\, \Phi(zt)\, dz\,,$$

e queste, in virtù delle (3) e (3'), si traducono in due relazioni fra la derivata di f rispetto a φ e la derivata di φ rispetto ad f. Indicando per brevità con f'_φ e φ'_f queste due derivate, si può dunque dire che sono permutabili (di 1ª specie), e sono inoltre legate dalla relazione (adoperando il simbolo della composizione di 1ª specie):

$$f'_\varphi + \varphi'_f = -\overset{*}{f'}_\varphi\, \overset{*}{\varphi'}_f\,. \tag{5}$$

Osservazione 1ª — Non si avrebbero mutamenti sostanziali se si partisse, invece che dalla (2), dalla

$$f(x) = \varphi(x) + \int_0^1 \Phi(xy)\, \varphi(y)\, dy\,;$$

soltanto, la sua risoluzione è subordinata alla condizione che il suo determinante, considerato come funzione intera di un parametro l, non s'annulli per $l = 1$; inoltre, in luogo della composizione e della permutabilità di 1ª specie sottentreranno quelle di seconda.

Osservazione 2ª — La (5) e la

$$\overset{*}{f'}_\varphi\, \overset{*}{\varphi'}_f = \overset{*}{\varphi'}_f\, \overset{*}{f'}_\varphi\,, \tag{5'}$$

che dànno le relazioni esistenti fra la derivata di f e la derivata della sua inversa, si estendono immediatamente ad un caso molto più generale. Supponiamo difatti che la f, definita dalla (1) come funzione di φ, sia tale che si abbia

$$\delta f(x) = \int_0^x f'\Big|\Big[\varphi(\xi),\ x,\ \eta\Big]\Big|\, \delta\varphi(\eta)\, d\eta + a(x)\, \delta\varphi(x)\,,$$

con a indipendente da $\varphi(\xi)$ ed essenzialmente diversa da zero. Posto allora

$$\frac{\delta f(x)}{a(x)} = f_1(x)\,, \quad \delta\varphi(\eta) = \varphi_1(\eta), \quad \frac{f'\,|\,[\varphi(\xi),\ x,\ \eta]\,|}{a(x)} = \chi(x, \eta)\,, \tag{6}$$

la precedente diventa:

$$f_1(x) = \varphi_1(x) + \int_0^x \chi(x\eta)\,\varphi_1(\eta)\,d\eta\,,$$

che è dell'identico tipo della (2); risolvendola rispetto a φ_1 si trova, chiamando $k(x\eta)$ il nucleo risolvente di $\chi(x\eta)$:

$$\varphi_1(x) = f_1(x) + \int_0^x k(x\eta)\,f_1(\eta)\,d\eta\,,$$

ovvero, ricordando le (6):

$$\delta\varphi(x) = \frac{\delta f(x)}{a(x)} + \int_0^x \frac{k(x\eta)}{a(\eta)}\,\delta f(\eta)\,d\eta\,,$$

e questa mostra che si ha:

$$\varphi'\Big|\Big[f(\xi),\ x,\ \eta\Big]\Big| = \frac{k(x\eta)}{a(\eta)}\,.$$

Il principio di reciprocità applicato ai due nuclei $\chi(x\eta)$ e $k(x\eta)$ conduce quindi, in virtù dell'ultima formola e della terza del sistema (6), alle seguenti due equazioni fra f'_φ e φ'_f:

$$f'_\varphi(x\eta) + a(x)\,a(\eta)\,\varphi'_f(x\eta) = -\,a(\eta)\,\overset{*}{f}{}'_\varphi\,\overset{*}{\varphi}{}'_f = -\,a(x)\,\overset{*}{\varphi}{}'_f\,\overset{*}{f}{}'_\varphi\,,$$

che comprendono come casi particolari la (5) e la (5'). Si può notare che f'_φ e φ'_f sono permutabili, se a si riduce ad una costante.

Aggiungiamo che l'osservazione 1ª è applicabile anche al caso più generale ora studiato.

3. Passiamo al caso della f definita dalla (2'). Derivando i due membri della (2') rispetto ad x, e ponendo (*)

$$\frac{f'(x)}{\Phi(xx)} = \psi(x),\quad \frac{1}{\Phi(xx)}\,\frac{\partial\Phi(xy)}{\partial x} = H(xy)\,, \tag{7}$$

la (2') si riduce alla forma

$$\psi(x) = \varphi(x) + \int_0^x H(xy)\,\varphi(y)\,dy)\,, \tag{8}$$

(*) Cfr., anche per la riduzione del n. seguente: VOLTERRA, *Leçons sur les équations intégrales etc.*; ch. II, § III.

da cui, risolvendo rispetto a $\varphi(x)$, e chiamando $\Psi(xy)$ il nucleo risolvente di $H(xy)$:

$$\varphi(x) = \psi(x) + \int_0^x \Psi(xt)\,\psi(t)\,dt\,. \tag{8'}$$

La (8') insieme colla prima delle (7) permette di considerare φ come funzione di $f(t)$, e noi possiamo calcolare la derivata funzionale di φ rispetto ad f ricorrendo alla form. (V) della mia Nota: *Formole di derivazione funzionale* (Rend. Lincei, 1915, 1° sem.), che ora si specializza nella seguente:

$$\varphi'\left|\left[f(\xi),\ x,\ \eta\right]\right| = -\frac{\partial}{\partial\eta}\left(\varphi'\left|\left[\psi(\xi),\ x,\ \eta\right]\right|\frac{d\psi(\eta)}{df}\right).$$

Avremo dunque:

$$\varphi'\left|\left[f(\xi),\ x,\ \eta\right]\right| = -\frac{\partial}{\partial\eta}\,\frac{\Psi(x\eta)}{\Phi(\eta\eta)}. \tag{9}$$

Rimettendo per Ψ la derivata di φ rispetto a ψ, e notando che la (2') dà

$$f'\left|\left[\varphi(\xi),\ x,\ \eta\right]\right| = \Phi(x\eta)\,,$$

la (9) si può scrivere:

$$\varphi'\left|\left[f(\xi),\ x,\ \eta\right]\right| = -\frac{\partial}{\partial\eta}\,\frac{\varphi'|[\psi(\xi),\ x,\ \eta]|}{f'|[\varphi(\xi),\ \eta,\ \eta]|}\,; \tag{9'}$$

questa formola ha qualche cosa di comune colla

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\dfrac{dx}{dy}}$$

del calcolo differenziale ordinario, in quanto esprime la derivata di φ rispetto ad f mediante il valore reciproco della derivata di f rispetto a φ.

Alla (9) si può dare un' altra forma, deducendo dalla prima delle (7):

$$f(x) = \int_0^x \Phi(ss)\,\psi(s)\,ds\,,$$

da cui

$$f'\left|\left[\psi(\xi),\ x,\ \eta\right]\right| = \Phi(\eta\eta)\,,$$

e quindi

$$\varphi'\left|\left[f(\xi),\ x,\ \eta\right]\right| = -\frac{\partial}{\partial\eta}\,\frac{\varphi'|[\psi(\xi),\ x,\ \eta]|}{f'|[\psi(\xi),\ x,\ \eta]|}\ ; \tag{9''}$$

si ottiene così una formola che ricorda la

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\dfrac{dy}{dt}}{\dfrac{dx}{dt}}.$$

4. Come è noto, la (2') è riducibile alla forma (8), invece che col procedimento del n. precedente, con una integrazione per parti; ponendo infatti

$$\int_0^x \varphi(s)\,ds = \theta(x),\ \frac{f(x)}{\Phi(xx)} = g(x)\,,\quad -\frac{1}{\Phi(xx)}\,\frac{\partial\Phi(xy)}{\partial y} = \Theta(xy)\,, \tag{10}$$

si giunge alla formola

$$g(x) = \theta(x) + \int_0^x \Theta(xs)\,\theta(s)\,ds\,, \tag{11}$$

da cui risolvendo rispetto a θ:

$$\theta(x) = g(x) + \int_0^x G(xs)\,g(s)\,ds\,. \tag{11'}$$

Possiamo allora ottenere delle nuove relazioni, del tipo delle (9) e (9'). Difatti la prima delle (10) si scrive anche:

$$\varphi(x) = \frac{d\theta(x)}{dx}\,,$$

e questa, insieme colla (11') e colla seconda delle (7), definisce φ come funzione di f. Il calcolo della derivata di φ rispetto ad f si può eseguire mediante la form. (I) della mia Nota già citata, e si ha:

$$\varphi'\left|\left[f(\xi),\ x,\ \mu\right]\right| = \frac{1}{\Phi(\eta\eta)}\,\frac{\partial G(x\eta)}{\partial x}\,, \tag{12}$$

che corrisponde alla (9). Siccome poi

$$f'\left|\left[\varphi(\xi),\ x,\ \eta\right]\right| = \Phi(x\eta)\,,\quad \theta'\left|\left[g(\xi),\ x,\ \eta\right]\right| = G(x\eta)\,,$$

così la (12) si scriverà pure:

$$\varphi'\left|\left[f(\xi),\ x,\ \eta\right]\right| = \frac{1}{f'|[\varphi'(\xi),\ \eta,\ \eta]|}\,\frac{\partial}{\partial x}\,\theta'\left|\left[g(\xi),\ x,\ \eta\right]\right|\,, \tag{12'}$$

ed in questa forma corrisponde alla (9').

5. Le formole (9') e (12'), che esprimono φ'_f mediante f'_φ, contengono però, oltre a queste due funzioni, degli elementi ausiliari. Ora è possibile, a somiglianza di quanto si fece per la $f(x)$ definita dalla (2), ottenere delle relazioni in cui non figurino altro che le due derivate f'_φ e φ'_f. Queste relazioni sono ancora quelle che discendono dal principio di reciprocità, applicato sia ai nuclei H e Ψ delle (8) e (8'), sia ai nuclei Θ e G delle (11) e (11'). L'applicazione del principio all'una o all'altra coppia di nuclei conduce alle stesse relazioni, com'è naturale; noi faremo il calcolo partendo p. es. dalla prima coppia.

Le due equazioni che legano H e Ψ si possono scrivere in questo modo:

$$H(xy) + \Psi(xy) = -\int_y^x \Psi(xz)\, H(zy)\, dz \tag{13}$$

$$\int_y^x H(xz)\, \Psi(zy)\, dz = \int_y^x \Psi(xz)\, H(zy)\, dz\,, \tag{13'}$$

e ricorderemo le formole, contenute nel n. 3:

$$\left.\begin{aligned} H(xy) = \frac{1}{\Phi(xx)}\,\frac{\partial\Phi(xy)}{\partial x}\,,\quad \frac{\partial}{\partial y}\,\frac{\Psi(xy)}{\Phi(yy)} = -\,\varphi'_f(xy)\,, \\ \Phi(xy) = f'_\varphi(xy)\,. \end{aligned}\right\} \tag{14}$$

Comincieremo ora coll'osservare (*) che si può, con un semplice cambiamento di variabili, fare in modo che la funzione data $\Phi(uv)$ soddisfi alle condizioni:

$$\Phi(vv) = 1\,,\quad \left(\frac{\partial\Phi}{\partial u}\right)_{u=v} = \left(\frac{\partial\Phi}{\partial v}\right)_{u=v} = 0\,. \tag{15}$$

Ritenute adunque verificate le (15), le (14) diventano:

$$H(xy) = \frac{\partial f'_\varphi(xy)}{\partial x}\,,\quad \frac{\partial\Psi(xy)}{\partial y} = -\,\varphi'_f(xy)\,. \tag{14'}$$

A queste vi sarà da aggiungere la

$$H(yy) + \Psi(yy) = 0\,,$$

che si deduce dalla (13) ponendovi $x = y$; da questa e dalle (14') e (15) seguono poi le altre:

$$H(yy) = -\,\Psi(yy) = 0\,,\quad \Psi(xy) = -\int_y^x \varphi'_f(xs)\, ds\,. \tag{16}$$

(*) Cfr. VOLTERRA: *Leçons sur les fonctions de lignes*; ch. XI, n. 1.

Ciò posto, sostituiamo nella (13) ad H ed a Ψ le espressioni date dalle (14') e (16); otteniamo:

$$\frac{\partial f'_\varphi(xy)}{\partial x} - \int_y^x \varphi'_f(xs)\,ds = \int_y^x \frac{\partial f'_\varphi(zy)}{\partial z}\,dz \int_z^x \varphi'_f(xt)\,dt\,;$$

trasformando il secondo membro colla formola di Dirichlet e riducendo:

$$\frac{\partial f'_\varphi(xy)}{\partial x} = \int_y^x \varphi'_f(xz)\,f'_\varphi(zy)\,dz\,, \tag{17}$$

o brevemente

$$= \overset{*}{\varphi}{}'_f \overset{*}{f}{}'_\varphi\,.$$

Derivando poi la (13') rispetto a y si ottiene:

$$\int_y^x \frac{\partial f'_\varphi(xz)}{\partial x}\,\varphi'_f(zy)\,dz = \int_y^x \frac{\partial^2 f'_\varphi(zy)}{\partial z\,\partial y}\,dz \int_z^x \varphi'_f(xt)\,dt\,,$$

e trasformando il secondo membro ancora colla formola di Dirichlet:

$$\int_y^x \frac{\partial f'_\varphi(xz)}{\partial x}\,\varphi'_f(zy)\,dz = \int_y^x \varphi'_f(xz)\,\frac{\partial f'_\varphi(zy)}{\partial y}\,dz\,. \tag{17'}$$

Le (17) e (17') sono le relazioni cercate fra le derivate f'_φ e φ'_f. In generale, a differenza del caso (2). le f'_φ e φ'_f non entrano simmetricamente nelle (17) e (17'); queste difatti sono equazioni integrali in φ'_f, ed integro-differenziali in f'_φ.

La (17') si riduce alla condizione di permutabilità di 1ª specie fra $\varphi'_f(xy)$ e $\dfrac{\partial f'_\varphi(xy)}{\partial y}$, quando

$$\frac{\partial f'_\varphi}{\partial x} = \frac{\partial f'_\varphi}{\partial y}\,,$$

cioè quando f'_φ ossia $\Phi\,(xy)$, dipende dalla somma $x+y$.

Un altro caso notevole si presenta supponendo

$$\Phi\,(x,\,y) = \Phi\,(x-y)\,;$$

allora tutte le funzioni di x e y che figurano nel nostro calcolo dipendono dalla sola differenza $x-y$, e quindi, come è noto (*), son tutte permutabili (di 1ª specie) fra di loro. La (17') si può sostituire colla

$$f'_\varphi\,\varphi'_f = \varphi'_f\,f'_\varphi\,, \tag{18'}$$

(*) Cfr. VOLTERRA: Op. cit.; ch. IX, n. 6.

che si deduce direttamente dalla (13′) ponendovi H e Ψ le loro espressioni (14′) e (16). La (13′) diventa infatti, tralasciando per brevità gli indici φ e f in f'_φ e φ'_f:

$$\int_y^x \frac{\partial f'(x-z)}{\partial x}\, dz \int_y^z \varphi'(z-t)\, dt = \int_y^x \frac{\partial f'(z-y)}{\partial z}\, dz \int_z^x \varphi'(x-t)\, dt\,.$$

Il primo membro si trasforma in

$$\frac{\partial}{\partial x}\int_y^x dz \int_y^z f'(x-z)\,\varphi'(z-t)\, dt - \int_y^x \varphi'(x-t)\, dt\,,$$

od anche, mutando il $\frac{\partial}{\partial x}$ in $-\frac{\partial}{\partial y}$, ed eseguendo la derivazione:

$$\int_y^x f''(x-z)\,\varphi'(z-y)\, dz - \int_y^x \varphi'(x-t)\, dt\,. \tag{19}$$

Il secondo membro si trasforma, colla formola di Dirichlet, in

$$\int_y^x \varphi'(x-t)\, dt \int_y^t \frac{\partial f'(z-y)}{\partial z}\, dz = \int_y^x \varphi'(x-t)\Big[f'(t-y) - 1\Big]\, dt$$

$$= \int_y^x \varphi'(x-z)\, f'(z-y)\, dz - \int_y^x \varphi'(x-t)\, dt\,. \tag{19'}$$

Eguagliando le espressioni (19) e (19′) si ha appunto la (18′).

Quanto alla (17), con un opportuno cambiamento di variabili prende la forma

$$\frac{df'_\varphi(x)}{dx} = \int_0^x \varphi'_f(t)\, f'_\varphi(x-t)\, dt\,.$$

Osservazione. — La $f(x)$ sia data dalla (1), e *sia priva di punti eccezionali*, per modo che si abbia

$$\delta f(x) = \int_0^x f'\Big\|\varphi(\xi),\ x,\ \eta\Big\|\, \delta\varphi(\eta)\, d\eta\,.$$

Posto

$$\left.\begin{aligned} &\delta f(x) = f_1(x)\,, \qquad \delta\varphi(\eta) = \varphi_1(\eta)\,, \\ &f'\Big\|\varphi(\xi),\ x,\ \eta\Big\| = \Phi(x,\ \eta)\,, \end{aligned}\right\} \tag{20}$$

la precedente diventa:

$$f_1(x) = \int_0^x \Phi(x,\ \eta)\,\varphi_1(\eta)\, d\eta\,,$$

e questa, col porre

$$\frac{f'_1(x)}{\Phi(xx)} = \psi(x), \quad \frac{1}{\Phi(xx)} \frac{\partial \Phi(xy)}{\partial x} = H(xy), \tag{20'}$$

dà luogo alla

$$\psi(x) = \varphi_1(x) + \int_0^x H(xy)\, \varphi_1(y)\, dy, \tag{21}$$

da cui, risolvendo rispetto a φ_1:

$$\varphi_1(x) = \psi(x) + \int_0^x \Psi(xy)\, \psi(y)\, dy. \tag{21'}$$

Le (21) e (21') hanno la stessa forma delle (8) e (8') del n. 3, onde si avrebbe la derivata di φ_1 rispetto a f_1 espressa mediante la (9).

Ma è facile vedere come la (9) dia ancora la derivata di φ rispetto a f. Difatti, tenendo conto delle (20) e (20'), la (21') si scrive:

$$\delta\varphi(x) = \frac{\delta f'(x)}{\Phi(xx)} + \int_0^x \frac{\Psi(xy)}{\Phi(yy)} \frac{d}{dy} \delta f(y)\, dy$$

$$= \chi(x) - \int_0^x \frac{\partial}{\partial y} \frac{\Psi(xy)}{\Phi(yy)} \cdot \delta f(y)\, dy, \tag{22}$$

con

$$\chi(x) = \frac{\delta f'(x)}{\Phi(xx)} + \delta f(x) \frac{\Psi(xx)}{\Phi(xx)} - \delta f(0) \frac{\Psi(x, 0)}{\Phi(0, 0)}.$$

Dalla (22) segue senz' altro la (9), per ogni punto η *interno* all' intervallo $(0, x)$; intanto si ha pure:

$$\varphi'\left|\left[f(\xi), x, \eta\right]\right| = \varphi'_1\left|\left[f_1(\xi), x, \eta\right]\right|.$$

Non si potranno invece scrivere, nel caso attuale, le (9') e (9''), perchè Ψ non rappresenta più la derivata funzionale di φ rispetto a ψ.

Passando poi alle formole dal n. 4, si vede che vale ancora la (12), ma la (12') sarà valida soltanto a condizione di costruire le funzioni θ e g mediante le φ_1 e f_1 invece che mediante le φ e f.

Per ciò che riguarda i risultati del n. 5, cioè le relazioni fra f'_φ e φ'_f, non vi è nulla da mutare a quanto si trovò in quel caso particolare. Basta difatti notare che sussistono le (13) e (13') per i nuclei delle (21) e (21'), e questi, dopo quanto s' è visto ora, sono sempre legati alle derivate in questione dalle (14). Sicchè, ridotta la Φ (che è nota, quando f sia data come funzione di φ) a soddisfare alle condizioni (15), si può concludere che fra f'_φ e φ'_f passano le relazioni (17) e (17').

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Sulle superficie algebriche con infinite coniche, e, in particolare, su quelle d' ordine 5.

Memoria di G. MARLETTA

Questo lavoro è diviso in due §§.

Nel § 1 si tratta delle superficie algebriche irriducibili γ aventi infinite coniche irriducibili, e d' ordine $n > 4$.

Dimostrato che è sempre minore di $n-1$ la classe dell' inviluppo costituito dai piani di qualunque fascio [1] di coniche esistente in γ, si assegna una costruzione mediante la quale si ottengono tutte e sole le superficie dotate di infinite coniche (irriducibili). Indi si studiano i casi particolari più notevoli della detta costruzione. Uno di questi, generalizzato, assegna un' importante classe di superficie, d' ordine qualunque n, dotate di un fascio di curve piane d' ordine m ($< n$). Infine, nel n° 25, si presenta una superficie d' ordine $n = 6$, la quale possiede la seguente elegante proprietà. Essa ha tre (soli) fasci di coniche, ed esiste un (unico) inviluppo di piani, ognuno dei quali seca la detta superficie lungo tre coniche, una per ognuno dei tre fasci di coniche in questa superficie esistenti.

Il § 2 è dedicato alle superficie γ d'ordine $n = 5$, e comincia col dimostrare, per altra via, che l' inviluppo costituito dai piani di un fascio di coniche di γ, è di classe $\mu < 4$. Indi si studiano, una per una, le ipotesi $\mu = 3$, $\mu = 2$, $\mu = 1$, deducendone le superficie (d' ordine $n = 5$) alle quali rispettivamente danno luogo, e così si trovano, con metodo originale, insieme con superficie nuove, tutte quelle conosciute (d'ordine $n = 5$ e dotate di infinite coniche).

§ 1.

1. Sia γ una superficie algebrica irriducibile d' ordine $n > 4$ e avente infinite coniche irriducibili.

Cominciamo ad osservare che

a) γ *non è rigata*, perchè altrimenti le sue rette generatrici stabilirebbero una proiettività fra i punti di due coniche qualunque di essa medesima, e ciò contro l' ipotesi di $n > 4$.

Inoltre, in virtù di un noto teorema di KRONECKER-CASTELNUOVO, le coniche di γ sono ∞^1.

b) Infine osserviamo che se (k) è un sistema irriducibile (∞^1) di coniche di γ, *esso è* [2] *un fascio*, cioè per un punto generico di γ passa (una ed) una sola conica di (k).

---

(1) È noto che ogni sistema irriducibile ∞^1 di coniche di γ è un fascio. Vedi M. DE FRANCHIS « *Le superficie irrazionali di 5° ordine con infinite coniche* » [Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. XV, serie 3ª, 1906].

(2) Vedi la (1).

È chiaro poi che

c) se γ possiede due o più fasci di coniche, siccome uno qualunque di questi (anzi ciascuno) è, evidentemente, razionale, così (NOETHER) anche la superficie γ è razionale.

2. D' ora in poi indicheremo con μ la classe dell' inviluppo (π) costituito dai piani contenenti coniche del fascio (k), e con s il numero di queste poste in uno generico dei piani di (π).

Vogliamo dimostrare che è sempre $\mu < n - 1$.

Infatti indichiamo con ω un piano generico dello spazio ambiente. Le coniche del fascio (k) segnano sulla curva (irriducibile) $\gamma\omega$, un' involuzione I_2^1; indicheremo con p_i il genere di questa e con p_c il genere della detta curva. Proiettando da un punto generico P di ω le coppie di punti coniugati di I_2^1, si ottiene nel fascio (P, ω) una corrispondenza (n,n) della quale, com' è facile comprendere, le $2n$ coincidenze sono: le tracce in ω dei μ piani di (π) passanti per P, ciascuna contata $2s$ volte, le δ rette che da P proiettano i δ punti doppi di I_2^1, e le δ' rette, contate due volte, che da P proiettano i δ' punti (distinti o no) della curva $\gamma\omega$, in ognuno dei quali vengano a cadere (su due rami) due punti fra loro coniugati della I_2^1 medesima.

Si ha dunque [3]

$$2n = 2\mu s + \delta + 2\delta',$$

ove è $\delta = 2(p_c + 1) - 4p_i$.

Or siccome la congruenza generata dalle tangenti delle coniche di (k) è di classe $\delta > 0$, così possiamo asserire che in ogni caso è $\mu < n$; osserviamo anzi che l'ipotesi $\mu = n - 1$ conduce ad un assurdo. Infatti per $\mu = n - 1$, e quindi $s = 1$, $\delta = 2$, e $\delta' = 0$, la detta congruenza sarebbe la duale di una congruenza d' ordine $\delta = 2$, di classe 2μ, e dotata di una curva irriducibile singolare d' ordine μ, mentre, per quanto è noto circa le congruenze d' ordine 2, siffatta congruenza non [4] esiste, e ciò perchè è $\mu > 3$, e le rette della congruenza uscenti da un punto generico della detta curva singolare, devono costituire un cono quadrico irriducibile.

Concludiamo dunque che

i piani di qualunque fascio di coniche (generalmente irriducibili) esistente sopra una superficie d' ordine $n > 4$, *costituiscono un inviluppo di classe* $\mu < n - 1$.

3. Nell' ipotesi che l' inviluppo (π) sia stellare, è facile dimostrare direttamente, considerando una retta genericamente condotta per il suo punto base V, che

a) se V non appartiene alla superficie γ, allora è $\mu = \dfrac{n}{2s} < n - 2$;

b) se V è l-plo per γ, ma non è punto base del fascio (k), allora è $\mu = \dfrac{n-l}{2s} < n - 2$;

c) se V è l-plo per γ, con $l \geq 2$, ed è punto base di (k), allora è $\mu = \dfrac{n-l}{s} \leq n - 2$ [5].

---

[3] Compiuto il presente lavoro mi accorsi che il procedimento ora tenuto è il medesimo di quello adottato dal SEGRE, nel n° 1 del classico lavoro « *Recherches générales sur les courbes et les surfaces réglées algébriques* » [Mathematische Annalen, Band XXXIV, 1889].

[4] D. MONTESANO « *Su due congruenze di rette di 2° ordine e di 6ª classe* » [Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. I, serie 5ª, 1892].

[5] Tutto ciò d' accordo col teorema stabilito in fine del n° precedente. Si noti che se (π) ha, oltre di V, un altro punto base, allora è $\mu = 1$.

d) Osserviamo, infine, che se V è punto base del fascio (k) ed è $s=1$, esso non può essere semplice per la superficie γ, perchè ne verrebbe di conseguenza $\mu=n-1$, e ciò è (n° 2) assurdo.

4. Superficie con infinite coniche e d'ordine qualunque si costruiscono col seguente procedimento geometrico.

Siano (π) e (x) due sistemi irriducibili ∞^1, di piani il primo e di quadriche (generalmente irriducibili) il secondo; dicansi μ e ν rispettivamente i loro indici.

Supponiamo che sia stabilita fra i loro elementi una corrispondenza (p, s); il luogo della conica comune a due elementi omologhi, è una superficie γ con ∞^1 coniche (generalmente irriducibili). Queste son tali che in ogni piano di (π) ne esistono s, e ad ogni quadrica di (x) ne appartengono p.

L'ordine di γ (irriducibile o no) è $n=2\mu s+\nu p$.

Generalmente la multiplicità per γ di un punto base soltanto per (x) è μs; la multiplicità di un punto base soltanto per (π) è νp; la multiplicità, infine, di un punto base per ambidue i sistemi (π) e (x) è $\mu s+\nu p$ (6).

5. Evidentemente se (π) e (x) sono in posizione generica fra loro, e se la corrispondenza (p, s) stabilita tra i loro elementi è generica, la superficie γ (n° 4) è irriducibile. Ma nell'ipotesi contraria da γ potranno staccarsi uno o più piani, rimanendo una superficie γ', con infinite coniche, d'ordine $n'<n$.

Viceversa vogliamo ora dimostrare che ogni superficie γ' con infinite coniche, è sempre generabile, in certo qual modo, come si disse nel n° 4, insieme però con un certo numero di piani.

Infatti si dica (k) un fascio (n° 1, *b*) di coniche di γ', e queste sian tali che ad s ad s appartengono ai piani di un sistema (π) d'indice μ. Scelto un punto generico A dello spazio ambiente, si proiettino da A le coniche di (k); si otterrà un sistema (x) ∞^1 di coni quadrici. Indicando con n' l'ordine di γ', il sistema (x) è d'indice $\nu=n'$, perchè una retta genericamente condotta per A, seca γ' in n' punti per ognuno dei quali passa una (sola) conica di (k), la quale proiettata da A dà un cono di (x).

Inoltre dicendo corrispondenti un piano di (π) e un cono di (x) ogni qual volta abbiano in comune una conica di (k), è chiaro che fra gli elementi di (π) e quelli di (x) esiste una corrispondenza $(1, s)$. Infine se π_1 è uno dei μ piani di (π) passanti per A, ogni suo cono corrispondente coincide con π_1 stesso contato due volte. Dunque il luogo della conica comune a due elementi omologhi di (π) e (x), è costituito da γ' e dai μ piani di (π) passanti per A (7).

Concludiamo quindi che

ogni superficie con infinite coniche può essere considerata come il luogo della curva comune a due elementi corrispondenti in due sistemi ∞^1, uno di piani e uno di coni quadrici aventi, questi, uno stesso vertice, a prescindere da un certo numero di piani passanti per questo medesimo punto.

---

(6) Se il sistema (x) è, in generale, un sistema di superficie d'ordine m, allora γ risulta dotata di ∞^1 curve piane d'ordine m. Essa sarà d'ordine $n=m\mu s+\nu p$, e le sue multiplicità nei punti base di (π) o di (x), o dei punti base per ambidue questi sistemi, saranno quelle stesse dette nel testo.

(7) Ciò d'accordo col fatto che la superficie γ, luogo di detta conica, è (n° 4) d'ordine $n=2\mu s+n'$, e ognuno dei n' piani di (π) passanti per A è da contare $2s$ volte.

6. Sia $\mu = 1$, cioè supponiamo che l'inviluppo (π), costituito dai piani delle coniche di (k), sia un fascio; indicheremo con r l'asse di questo.

Se diciamo ρ la multiplicità di r per γ, questa superficie è evidentemente d'ordine $n = 2s + \rho$.

Cominciamo a considerare l'ipotesi per la quale non esista alcun punto fisso (della retta r) comune a tutte le coniche di (k). Allora in ogni piano π esisteranno $4\binom{s}{2} = 2s(s-1)$ punti (distinti o no) ognuno comune a due delle s coniche lungo le quali π seca ulteriormente γ. Questi punti sono evidentemente doppi per questa superficie.

Viceversa

ogni superficie irriducibile γ d'ordine $n = 2s + \rho$ avente una retta r ρ-pla, e tale che la sua ulteriore intersezione con un piano genericamente condotto per questa abbia $2s(s-1)$ punti doppi (distinti o no), possiede un fascio di coniche (generalmente irriducibili) situate, ad s ad s, nei piani passanti per r.

Infatti giacchè γ è, per ipotesi, irriducibile, la curva g ulteriore intersezione di questa superficie con un piano π genericamente condotto per r, si deve spezzare in un certo numero y di curve, tutte irriducibili, formanti uno stesso sistema algebrico (irriducibile), e quindi aventi tutte uno stesso ordine x. Ciò posto dimostreremo che condizione necessaria (ed evidentemente sufficiente) affinchè sia $2s(s-1)$ il numero dei punti doppi di g, è che sia $x = 2$, cioè che g si spezzi in s coniche.

E invero per $x = 1$ la g sarebbe composta di $2s$ rette, e quindi essa avrebbe $\binom{2s}{2}$ punti doppi, cioè un numero maggiore di $2s(s-1)$.

Nell'ipotesi, poi, di $x > 2$, e che ciascuna delle componenti irriducibili di g avesse il massimo numero possibile di punti doppi (distinti o no), la curva g avrebbe

$$\binom{y}{2} x^2 + y\binom{x-1}{2} = \frac{1}{2}\left(x^2 y^2 - 3xy + 2y\right)$$

punti doppi, e questo numero è minore di $2s(s-1)$.

Possiamo dunque concludere che effettivamente la curva g si spezza in s coniche irriducibili.

Si osservi che dalla fatta dimostrazione si deduce che se la curva g ha $2s(s-1)$ (e non più) punti doppi ognuno non infinitamente vicino ad r, allora γ o possiede infinite coniche irriducibili, ad s ad s nei piani per r, ovvero è rigata, e in tal caso siccome g possiede s punti doppi in r, così ad ogni punto di questa retta sono infinitamente vicine una o più rette doppie infinitesime di γ [8].

7. Esistono certamente (n° 4) superficie γ come quella del n° precedente; anzi sappiamo costruire (n° 5) qualunque siffatta superficie γ.

P. es. nel n° 4 si ponga $s = 3$, $\nu = 2$, $p = 1$ (e $\mu = 1$); otterremo una superficie γ d'ordine $n = 8$, avente una retta r doppia, e tale che ogni piano passante per questa seca ulteriormente γ in tre coniche. Viceversa, ogni superficie irriducibile d'ordine $n = 8$, con una retta doppia, e tale che un piano genericamente condotto per questa la sechi ulteriormente in una curva con 12 punti doppi (distinti o no), possiede (n° 6) un fascio di co-

---

[8] Si pensi, p. es., alla rigata gobba d'ordine $n = 4$, 6ª specie di CREMONA e 5ª specie di CAYLEY; essa è tale che una sua sezione piana generica ha un tacnodo nella retta direttrice doppia.

niche irriducibili, e precisamente in ogni piano condotto per la retta doppia esistono tre coniche della superficie.

8. Supponiamo ora (n° 6) che il fascio (k), delle coniche di γ complanari con r, abbia un punto base A (di r).

La superficie γ è dunque d'un certo ordine $n = 2s + \rho$, con r ρ-pla, e avente come $(s + \rho)$-plo il punto A. Ne segue che due qualunque coniche di (k) poste in uno stesso piano del fascio (π), hanno soltanto tre punti variabili comuni, onde, oltre di A, in ogni piano π esisteranno $3\binom{s}{2}$ punti (distinti o no) ognuno comune a due delle s coniche lungo le quali π seca ulteriormente γ. Questi punti sono evidentemente doppi per questa superficie.

Viceversa

ogni superficie irriducibile γ d'ordine $n = 2s + \rho$, con retta r ρ-pla e un punto A $(s + \rho)$-plo in questa, tale che la sua ulteriore intersezione con un piano genericamente condotto per r abbia, oltre di A, $3\binom{s}{2}$ punti doppi (distinti o no), possiede un fascio di coniche (generalmente irriducibili) situate, ad s ad s, nei piani condotti per r, e tutte passanti per il punto A.

Questo teorema si dimostra in modo perfettamente analogo a quello del n° 6, tenendo conto che le y componenti irriducibili della curva g, devono avere tutte la stessa multiplicità nel punto A, e ciò perchè esse devono formare uno stesso sistema algebrico (irriducibile).

9. P. es. nel n° 4 supponiamo che (x) sia un sistema (∞^1 irriducibile) d'indice $\nu = 3$ di quadriche tutte passanti per una cubica gobba c. La retta r, asse del fascio (π), incontri in un certo punto A la curva c.

Stabilita fra gli elementi di (π) e quelli di (x) una corrispondenza (1, 2), cioè (n° 4) posto $s = 2$ e $p = 1$, la superficie γ è (n° 4) d'ordine $n = 7$, ha come doppia la cubica c, come tripla la retta r; inoltre per essa il punto A è quintuplo. Ogni piano condotto per r seca ulteriormente γ in due coniche, generalmente irriducibili, passanti per A; queste generano quindi, al variare del piano, un fascio avente lo stesso genere di (x), e quindi razionale o ellittico. Viceversa ogni superficie irriducibile d'ordine $n = 7$, con retta r tripla e un punto A quintuplo (in questa), tale, inoltre, che la quartica ulteriore intersezione di essa con un piano genericamente condotto per r, abbia, oltre di A, tre punti doppi, possiede (n° 8) un fascio di coniche irriducibili situate, a due a due, nei piani condotti per r, e tutte passanti per il punto A.

In particolare la cubica c potrebbe spezzarsi in tre rette d_1, d_2, d_3, (non complanari) passanti per uno stesso punto O, che sarà quadruplo per γ. In tal caso, supposto che il punto A appartenga a d_1, può stabilirsi che uno dei due coni di (x) corrispondenti al piano rd_1 di (π), si spezzi in questo stesso piano e nel piano d_2d_3. Ne segue che da γ si stacca il detto piano rd_1, e rimane una superficie γ' d'ordine $n' = 6$, per la quale d_2 e d_3 son doppie, d_1 è semplice, r è doppia, il punto O è triplo e il punto A è quadruplo.

10. Supponiamo, infine, che il fascio (k) abbia due punti base A e B (di r) [9].

---

[9] Si ottiene una superficie siffatta supponendo, p. es., che nel n° 4 il sistema (x) abbia due punti base A e B sulla retta r asse del fascio (π).

La superficie γ è d'un certo ordine $n = 2s + \rho$, con r ρ-pla, e A e B $(s+\rho)$-pli. Ne segue che due qualunque coniche di (k) poste in uno stesso piano condotto per r, hanno soltanto due punti variabili comuni, punti che sono doppi per γ.

Viceversa

ogni superficie irriducibile γ d'ordine $n = 2s + \rho$ con retta r ρ-pla, e due punti A e B $(s+\rho)$-pli in questa, tale che la sua ulteriore intersezione con un piano genericamente condotto per r abbia, oltre di A e B, $s(s-1)$ punti doppi (distinti o no), possiede un fascio di coniche (generalmente irriducibili) tutte passanti per A e B, e, ad s ad s, situate nei piani condotti per r.

La dimostrazione di questo teorema è perfettamente analoga a quella data nel n. 6, tenendo conto che le y componenti irriducibili della curva g, devono tutte avere la stessa multiplicità in ciascuno dei punti A e B, e ciò perchè esse devono formare uno stesso sistema algebrico (irriducibile).

11. Applichiamo, p. es., la costruzione del n° 4 supponendo che (π) sia un fascio di asse r, e (x) un sistema (irriducibile e ∞^1) d'indice ν di coni quadrici, di vertice V, tutti passanti per due punti A e B di r; che ammetta, inoltre, il piano Vr, contato due volte, come cono s-plo, e, infine, che sia dotato di una g_s^1 avente il cono $2Vr$ come elemento s-plo. Si stabilisca ora una corrispondenza biunivoca fra gli elementi di (π) e quelli della detta serie g_s^1, in modo che al piano Vr di (π) corrisponda il gruppo di g_s^1 costituito dal cono $2Vr$ contato s volte.

Il luogo della curva comune a due elementi corrispondenti è (n° 4) una superficie γ d'ordine $n = 2s + \nu$, avente la retta r ν-pla, i punti A e B $(s+\nu)$-pli, le rette VA e VB s-ple, e il punto V $2s$-plo. Ma da γ si stacca il piano Vr contato $2s$ volte, quindi rimane una superficie γ' d'ordine $n' = \nu$, avente [10] la retta r $(\nu-2s)$-pla, i punti A e B $(\nu-s)$-pli, e non passante per V (e quindi nemmeno per VA e VB). Ogni piano π condotto per r seca γ' in s coniche tutte passanti per A e B, onde la curva ulteriore intersezione di γ con π, possiede, oltre di A e B, $s(s-1)$ punti doppi (distinti o no).

Viceversa ogni superficie γ' siffatta, cioè d'ordine $n' = \nu$, avente r $(\nu-2s)$-pla, A e B $(\nu-s)$-pli, e tale che un piano genericamente condotto per r la sechi, ulteriormente, in una curva che abbia, oltre di A e B, $s(s-1)$ punti doppi, possiede (n° 10) un fascio di coniche (generalmente irriducibili) tutte passanti per A e B, e, ad s ad s, situate nei piani condotti per la retta r [11]. Essa quindi si può (n° 5) costruire come poco sopra si è detto.

In particolare per $\nu = 5$ ed $s = 2$, γ' è una superficie d'ordine $n' = 5$, avente la retta r semplice, tripli i punti A e B di questa, e dotata di un fascio (k) di coniche (generalmente irriducibili) tutte passanti per A e B, e situate, a due a due, nei piani condotti per r. In ogni piano, dunque, passante per questa retta, esistono due punti variabili doppi per γ'; supponendo questi infinitamente vicini o no, sia tra loro sia ad A e B, punti che alla loro volta possono essere infinitamente vicini o no, si ottengono superficie note [12].

Si noti che (x) e (k) hanno lo stesso genere p_i; inoltre siccome (x) è dotato di g_2^1 e di elemento doppio (ed è $\nu = 5$) è $p_i < 3$.

---

[10] Si noti che se è $2s \geq \nu$ la retta r non appartiene a γ'.

[11] Dunque ogni superficie γ' siffatta è generabile come è detto nel n° 5.

[12] BERRY, *On certain Quintic Surfaces which admit of Integrals of the First Kind of Total Differentials* [Cambridge Philosophical Transactions, t. XIV e XX]; e DE FRANCHIS, l. c. in [1].

12. Consideriamo ora l'ipotesi che le coniche di (k) appartengano alle quadriche di un fascio (x), essendovene p in ognuna di queste; indicheremo con f la quartica base di (x).

Se diciamo φ la multiplicità di f per γ, questa superficie è evidentemente d'ordine $n = 2\varphi + p$.

Cominciamo ad esaminare l'ipotesi per la quale non esista alcun punto fisso (della quartica f) comune a tutte le coniche di (k). Allora in ogni quadrica x esisteranno $2\binom{p}{2} = p(p-1)$ punti (distinti o no) ciascuno comune a due delle p coniche lungo le quali x seca ulteriormente γ. Questi punti sono evidentemente doppi per questa superficie.

Viceversa

ogni superficie irriducibile γ *d'ordine* $n = 2\varphi + p$, *avente come* φ*-pla una quartica gobba di 1ª specie* f, *e tale che la curva sua ulteriore sezione con una generica quadrica passante per* f, *abbia* $p(p-1)$ *punti doppi, possiede un fascio di coniche (generalmente irriducibili) situate a* p *a* p, *nelle quadriche passanti per* f.

Infatti una quadrica x condotta genericamente per f, seca γ in una curva d'ordine $2(2\varphi + p)$, la quale è composta della quartica f contata φ volte, e di una curva residua d'ordine $2p$. Che questa, poi, sia costituita da p coniche, irriducibili, si dimostra mediante la rappresentazione piana di x, e con ragionamenti analoghi a quelli del nº 10 ([13]).

13. Applichiamo, p. es., la costruzione del nº 4 supponendo che (x) sia un fascio avente per curva base una quartica f, e (π) sia un sistema (irriducibile e ∞^1) d'indice $\mu = 2$; supponiamo inoltre che fra gli elementi di (x) e quelli di (π) sia stabilita una corrispondenza biunivoca. La superficie γ risulta d'ordine $n = 5$, ha come doppia la quartica f, e contiene un fascio di coniche tali che in ogni quadrica passante per questa ne esiste una sola.

Si ponga (nº 4) ora $\mu = 2$, $s = 1$, $p = 2$. La superficie γ è d'ordine $n = 6$, ha come doppia la quartica gobba f, e contiene un fascio di coniche tali che in ogni quadrica passante per questa ne esistono due.

14. Si applichi la costruzione del nº 4 nell'ipotesi di $\nu = 1$, supponendo inoltre che esista un punto base A di (π) posto nella quartica f base del fascio (x). Allora tutte le coniche del fascio (k) passeranno per A, punto che ha (nº 4) la multiplicità $\mu s + p$ per la superficie γ.

P. es. si faccia $\mu = 2$, $s = 1$, $p = 1$; γ è una superficie d'ordine $n = 5$, ha come doppia la quartica f, e come triplo il punto A di questa ([14]).

15. Si osservi che ogni superficie γ d'ordine $n = 2\varphi + p$ avente come φ-pla una quartica gobba di 1ª specie, e tale che una quadrica genericamente condotta per questa la sechi ulteriormente in una curva dotata di $p(p-1)$ punti doppi, onde essa superficie possiede (nº 12) un fascio (k) di coniche generalmente irriducibili, è generabile come si disse nel nº 5, sostituendo al sistema (x) di coni quadrici il fascio delle quadriche passanti per la quartica f. Anzi se non esiste alcuna di queste spezzata in due piani, γ sarà il luogo

---

([13]) Si noti che qualunque retta di x è corda di f, e quindi incontra ulteriormente γ in p punti.

([14]) Per f spezzata in una cubica (gobba) irriducibile e in una corda di questa, si ottiene una superficie nota. Vedi

G. APRILE, *Sulla varietà, dell'* S_4, *del quarto ordine con rigata cubica normale doppia* [Atti dell'Accademia Gioenia, Catania, serie 5ª, vol. VII] nº 36.

totale della conica comune a due elementi corrispondenti, uno del fascio (x) di base f, e l'altro dell'inviluppo (π) costituito dai piani delle coniche di (k).

16. Un caso particolare notevole di quello del n° 12 si ottiene ponendo $\mu = 1$, cioè supponendo che i piani delle coniche di (k) formino pure un fascio (il cui asse r non sia parte della quartica f).

Che effettivamente esista una superficie γ nelle attuali ipotesi, segue dalla costruzione del n° 4 ponendo $\mu = \nu = 1$.

Anzi, più in generale, possiamo supporre che (x) sia un generico fascio di superficie d'ordine $m \geq 2$, aventi tutte come $(m-2)$-pla una certa retta r, e che sia stabilita una corrispondenza (p, s) fra i piani del fascio (π) di asse r e le superficie di (x).

Un qualunque piano di (π) seca ulteriormente ognuna delle sue s superficie corrispondenti, in una conica, il cui luogo, al variare del piano, è una superficie γ (irriducibile o no) d'ordine $n = ms + p$, per la quale è $(m-2)s + p$ la multiplicità di r, ed è s la multiplicità della curva f, d'ordine $4(m-1)$, la quale insieme con r contata $(m-2)^2$ volte, costituisce la base di (x).

Se la corrispondenza stabilita fra i piani di (π) e le superficie di (x) è generica, il fascio (k) delle coniche ognuna comune a due elementi omologhi, è di genere $p_i = ps - p - s + 1$.

P. es., per $m = 3$, $p = s = 2$, la superficie γ risulta d'ordine $n = 8$, con r quadrupla; il fascio (k) risulta (generalmente) ellittico ([15]).

17. Viceversa vogliamo dimostrare che

se una superficie irriducibile γ *d'ordine* $n = ms + p$, *ha come curve multiple soltanto una retta* r $[(m-2)s + p]$*-pla, e come* s*-pla una curva* f, *d'ordine* $4(m-1)$, *che insieme con* r, *contata* $(m-2)^2$ *volte, costituisca la base di un fascio di superficie* (x) *d'ordine* m *con* r $(m-2)$ *pla* ([16]), *allora essa superficie possiede infinite coniche (generalmente irriducibili) tali che in qualunque piano passante per* r *ne esistono* s *tutte appartenenti ad un fascio, e in ognuna delle superficie sopradette ne esistono* p ([17]). *Inoltre* γ *è sempre costruibile come il luogo della curva comune a due elementi omologhi in due fasci, uno di piani e l'altro di superficie d'ordine* m *con* r $(m-2)$*-pla, fra i cui elementi esista una corrispondenza* (p, s).

Infatti un piano π condotto genericamente per r, seca ulteriormente γ in una curva d'ordine $2s$, la quale ha come s-pli i quattro punti πf non appartenenti ad r. Ne segue senz'altro che la detta curva si spezza in s coniche di un fascio.

Che poi la superficie γ si possa costruire come si è detto, vien dimostrato dal seguente ragionamento.

Sia M un punto di una c delle s coniche che γ ha in π; per M passa una (sola) superficie del fascio (x), superficie che è ulteriormente secata dal piano π in una conica, e questa, dovendo passare per M e pei quattro punti πf non appartenenti ad r, coincide con c. Dunque a π possiamo far corrispondere le s superficie di (x) passanti per le s coniche di γ in esso poste.

([15]) Per interessanti superficie irrazionali d'ordine 6, 7, 8, dotate di infinite coniche, vedi il lavoro di G. SCORZA, *Le superficie a curve sezioni di genere 3*. [Annali di Matematica, serie 3ª, tomi XVI e XVII., Milano].

([16]) e per $m = 2$ come $(p + s)$-pli gli eventuali punti comuni ad r ed f.

([17]) tutte aventi, per $m = 2$, due punti (di r) comuni.

Viceversa data una superficie x di (x), essa seca la superficie γ, fuori di r ed f, in una curva l d'ordine $2p$; ebbene questa si spezza in p coniche ognuna complanare con r. Infatti sia N un suo punto qualunque: il piano $\pi' \equiv Nr$ seca γ in s coniche una delle quali, sia c', passa per N e pei quattro punti, fuori di r, $\pi' f$. Ma π' seca ulteriormente x in una conica, sia c'', anch'essa passante per N e per questi quattro punti, dunque le dette due coniche c' e c'' coincidono, cioè la conica c' di γ coincide con la conica c'' di x, onde c' fa parte della curva γx, e quindi della curva l. Ecco dunque che l è composta di p coniche ognuna complanare con r, e di conseguenza alla superficie x corrispondono p piani del fascio (π) di asse r.

Possiamo dunque concludere che la superficie γ si può generare ([18]) stabilendo una corrispondenza (p, s) fra gli elementi dei fasci (π) e (x).

18. Si ponga $m = s = 2$ e $p = 1$; la superficie γ è d'ordine $n = 5$, ha una retta r semplice, una quartica gobba di 1ª specie f doppia, ed è ulteriormente secata in coppie di coniche dai piani passanti per r ([19]).

Sia $m = s = p = 2$; γ è d'ordine $n = 6$, ha come doppie la retta r e la quartica f. Ogni piano passante per r seca ulteriormente γ in due coniche, le quali generano, al variare del piano, un fascio (k); questo è ellittico se la corrispondenza $(2, 2)$, esistente fra (π) e (x), è generica.

Sia $s = 3$ e $p = 1$; la superficie γ è d'ordine $n = 7$, ha una retta r semplice, una quartica gobba di 1ª specie f tripla, ed è ulteriormente secata in tre coniche di uno stesso fascio da ogni piano passante per r.

19. Supponiamo ora che esista un ([20]) punto A della quartica f (nº 12), comune a tutte le coniche di (k).

Se, ancora, γ è d'ordine $n = 2\varphi + p$, con f φ-pla e p coniche (variabili) di (k) in ogni quadrica del fascio (x), il punto A è evidentemente $(\varphi + p)$-plo per γ; inoltre in ogni quadrica di (x) esistono $\binom{p}{2}$ punti variabili doppi per questa superficie.

Viceversa è facile dimostrare, analogamente a come si fece nel nº 12, che *ogni superficie irriducibile* γ *d'ordine* $n = 2\varphi + p$, *avente come* φ*-pla una quartica gobba di 1ª specie* f, *come* $(\varphi + p)$*-plo un punto* A *di questa, e tale che ogni qua-*

([18]) Più in generale supponendo che (x) sia un generico fascio di superficie d'ordine m con la retta r t-pla, si ottiene una superficie γ d'ordine $ms + p$, dotata di un fascio (k) di curve piane d'ordine $m - t$, situate ad s ad s nei piani di un fascio (π), con la retta r, asse di questo, multipla secondo $ts + p$, e avente come s-pla la curva f, d'ordine $m^2 - t^2$, la quale, insieme con r contata t^2 volte, costituisce la base di (x).

Se la corrispondenza stabilita fra i piani di (π) e le superficie di (x) è generica, il fascio (k) è di genere $p_i = ps - p - s + 1$.

Viceversa, con ragionamenti come quelli di questo nº 17 del testo, si dimostra un teorema analogo a quello stabilito in questo stesso nº.

P. es. si ponga $m = 3$, $s = 2$, $p = 1$, $t = 0$; la superficie γ è d'ordine $n = 7$, ha una retta r semplice, come doppia la curva f base di un fascio di superficie cubiche, ed è ulteriormente secata in due cubiche da ogni piano passante per r.

([19]) Nel caso particolare di f spezzata in una cubica (gobba) e in una corda di questa, e nell'ipotesi che la retta r sia anch'essa corda di questa cubica, si ottiene una superficie nota. Vedi G. APRILE, l. c. in ([13]), nº 52.

([20]) Se esistessero due punti ambidue comuni a tutte le coniche di (k), allora (π) sarebbe un fascio, e ciò fu (nº 10) oggetto di studio.

drica genericamente passante per f, la sechi ulteriormente in una curva dotata, oltre che di A, di $\binom{p}{2}$ punti doppi, possiede un fascio di coniche (generalmente irriducibili) tutte passanti per A, e situate a p a p nelle quadriche contenenti f.

20. Applichiamo la costruzione del n° 4 supponendo, in particolare, che (x) sia un fascio di coni (quadrici): indichiamo con l_1, l_2, l_3, l_4 le quattro rette costituenti la base di (x), e con O il punto a queste comune. Supponiamo ancora che il sistema (π), dei piani delle coniche dl (k), abbia un punto base V non posto in alcuna di queste quattro rette.

Giacchè è $\nu = 1$, la superficie γ è (n° 4) d'ordine $n = 2\mu s + p$; ha μs-ple le rette l_1, l_2, l_3, l_4; p-plo il punto V, e $2\mu s$-plo il punto O.

Facciamo ora l'ipotesi che V appartenga ad l_4, onde (n° 4) V è $(\mu s + p)$-plo per γ, e ammettiamo ancora che nella corrispondenza (p, s), che per ipotesi esiste fra gli elementi dei sistemi (π) e (x), i tre piani $l_4 l_1$, $l_4 l_2$, $l_4 l_3$ appartengano a (π) e facciano parte di loro coni corrispondenti in (x). Allora γ si spezza nei detti tre piani e in una superficie γ' (n° 5) d'ordine $n' = 2\mu s + p - 3$, la quale ha: $(\mu s - 1)$-ple le rette l_1, l_2, l_3; $(\mu s - 3)$-pla la retta l_4; $(2\mu s - 3)$-plo il punto O, e $(\mu s + p - 3)$-plo il punto V.

Un qualunque cono quadrico di (x) seca γ' nelle rette l_1, l_2, l_3, ciascuna contata $\mu s - 1$ volte, nella l_4 contata $\mu s - 3$ volte, e nelle p coniche sezioni di esso cono coi suoi p piani corrispondenti in (π). Or giacchè dei due punti comuni a due qualunque di queste coniche, uno evidentemente è sempre V, così possiamo concludere che ogni cono di (x) contiene $\binom{p}{2}$ punti variabili doppi per γ'.

21. Viceversa

ogni superficie irriducibile γ' d'ordine $n' = 2\mu s + p - 3$ avente quattro rette l_1, l_2, l_3, l_4 costituenti la base di un fascio di coni quadrici (irriducibili), di multiplicità $\mu s - 1$ le prime tre, e $\mu s - 3$ l'ultima: con un punto V $(\mu s + p - 3)$-plo in questa medesima retta, e tale, inoltre, che ogni cono del sopradetto fascio la sechi ulteriormente in una curva dotata, oltre di V, di $\binom{p}{2}$ punti doppi, possiede un fascio di coniche (generalmente irriducibili), ed è generabile come la superficie omonima del n° precedente.

Infatti ogni cono quadrico x passante per l_1, l_2, l_3 e $l_4 \equiv OV$, seca ulteriormente γ' in una curva d'ordine $2p$ con un punto p-plo in V, curva la quale essendo, per ipotesi, dotata ancora di $\binom{p}{2}$ punti doppi, si spezza in p coniche; ecco dunque che su γ' esiste un fascio (k) di coniche generalmente irriducibili. Inoltre ad ogni cono x si facciano corrispondere i piani delle p coniche di (k) in esso contenute; si otterrà in tal modo fra i piani delle coniche di (k) e i coni quadrici di (x), una certa corrispondenza (p, s).

Consideriamo, in particolare, il cono x_1 composto dei due piani $l_1 l_4$ e $l_2 l_3$; questi secano ulteriormente γ' in due curve d'ordine $p + 1$ e $p - 1$ rispettivamente, le quali devono avere complessivamente (almeno) $\binom{p}{2}$ punti doppi, oltre di V che è p-plo per la prima. Ne segue che di ciascuna di esse curve fan parte $p - 1$ rette, onde la prima sarà composta di una conica passante per V e di $p - 1$ rette condotte per questo medesimo punto. Dunque il piano $l_1 l_4$ fa parte di uno, x_1, dei suoi coni corrispondenti. Si deduce, ripetendo considerazioni analoghe per i piani $l_2 l_4$ e $l_3 l_4$, che nella corrispondenza (p, s) so-

pra detta esistono tre piani, di coniche di (k), ognuno dei quali è parte di uno dei suoi coni quadrici corrispondenti, cioè γ' si può costruire come nel n° precedente ([21]).

22. Si noti, in particolare, che per $p = 2$ è $\binom{p}{2} = 1$, onde γ' può essere dotata, ancora, di una curva doppia d'ordine $\mu s - 1 - p_i$ (indicando con p_i il genere di (k)), curva tale da essere incontrata in un sol punto variabile da ogni cono di (x). Se è $p_i = \mu s - 2$, γ' può avere una retta doppia infinitesima infinitamente vicina al punto V. In particolare per $\mu = 3$ ed $s = 1$ (oltre di $p = 2$), la superficie γ', che è d'ordine $n' = 5$ e necessariamente con un tacnodo in V, era nota ([22]).

23. Si applichi la costruzione del n° 4 nell'ipotesi di $\nu = 1$, e precisamente supponendo, inoltre, che la quartica f, base del fascio (x), sia un quadrilatero (gobbo) $l_1 l_2 l_3 l_4$. Supponiamo ancora che i piani $l_1 l_4$, $l_3 l_4$, appartengano al sistema (π), e inoltre che la quadrica $x_1 \equiv l_1 l_4 \,.\, l_2 l_3$ sia una delle s quadriche di (x) corrispondenti al piano $l_1 l_4$, e che la quadrica $x_2 \equiv l_3 l_4 \,.\, l_1 l_2$ sia una delle s quadriche di (x) corrispondenti al piano $l_3 l_4$.

La superficie γ' (n° 5) è d'ordine $n' = 2\mu s + p - 2$, ha l_2 μs-pla, l_1 e l_3 $(\mu s - 1)$-ple, l_4 $(\mu s - 2)$-pla; essa inoltre è tale che ogni quadrica passante per il quadrilatero $l_1 l_2 l_3 l_4$, la seca ulteriormente in p coniche, cioè in una curva dotata di $p(p-1)$ punti doppi.

Viceversa ogni superficie siffatta possiede (n° 12) infinite coniche (generalmente irriducibili), ed è costruibile (insieme con due certi piani) come ora si è detto.

Si ponga, p. es., $\mu = 3$, $s = 1$, $p = 1$; la superficie γ' risulta d'ordine $n' = 5$; ha l_2 tripla, l_1 e l_3 doppie, ed l_4 semplice ([23]).

24. Si applichi la costruzione del n° 4 nell'ipotesi che (x) sia un fascio avente per base una quartica f spezzata in due coniche f_1 e f_2 (aventi due punti comuni). Inoltre il piano di f_1 appartenga al sistema (π), e sia ad esso corrispondente la quadrica, di (x), composta di questo stesso piano e del piano di f_2.

La superficie γ' (n° 5) sarà d'ordine $n' = 2\mu s + p - 1$, con f_2 μs-pla ed f_1 $(\mu s - 1)$-pla; essa inoltre è tale che ogni quadrica del fascio (x) la seca ulteriormente in p coniche, le quali hanno, a due a due, $2\binom{p}{2}$ punti comuni; questi sono o tutti variabili, ovvero $\binom{p}{2}$ variabili e altri $\binom{p}{2}$ fissi (coincidenti), secondo che non esiste ovvero esiste un punto base di (π) posto nella quartica f ([24]).

Viceversa è facile dimostrare che ogni superficie siffatta possiede un fascio di coniche (generalmente irriducibili), ed è costruibile come poco sopra si è detto.

Per $\mu = 2$, $s = 1$, $p = 2$, la superficie γ' è d'ordine $n' = 5$, con la conica f_1 semplice e la f_2 doppia; inoltre in ogni quadrica passante per f_1 e f_2, esistono 1 ovvero 2

([21]) Lo studio fatto nei n^i 20 e 21 si può generalizzare supponendo che (x) sia d'indice $\nu > 1$, pur appartenendo alla rete dei coni (quadrici) passanti per le tre rette l_1, l_2, l_3.

([22]) G. CASTELNUOVO, *Sulle superficie algebriche le cui sezioni sono curve di genere 3* [Atti della R. Accademia di Torino, 25, (1889-1890)], n° 10 in nota;
C. H. SISAM, *Concerning Systems of Conics Lying on Cubic Quartic and Quintic Surfaces* [American Journal, 30, (1908)]; ed
E. G. TOGLIATTI, *Sulle Superficie algebriche, del 5° ordine, irriducibili, con un fascio ellittico di coniche.* [Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. XXI (1912)].

([23]) Questa superficie era nota; vedi, p. es., l'annotazione del n° 5 nel mio lavoro *La trasformazione quadratica (2, 2) fra piani* [Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, tomo XVII, 1903].

([24]) Se (π) ha due punti base esso è un fascio.

punti doppi (variabili), secondo che il vertice del cono quadrico inviluppato da (π), sia ovvero no in f_1, vertice che è rispettivamente triplo ovvero semplice per γ'.

25. Ecco una superficie γ d'ordine $n = 6$, la quale gode della seguente elegante proprietà.

Essa superficie possiede tre (soli) fasci di coniche (generalmente irriducibili), ma i piani di queste formano un unico sistema (irriducibile); in altri termini, esiste un inviluppo di piani (irriducibile e d'indice 3) ognuno dei quali seca γ lungo tre coniche, una per ognuno dei tre fasci di coniche esistenti sulla superficie stessa.

Consideriamo, infatti, la superficie γ_1 dell' S_6, le cui sezioni iperpiane sono rappresentate dal sistema lineare $|\lambda^3_{123}|$ di cubiche, di un piano, passanti per tre punti qualunque 1, 2 e 3 di questo; indi si riferiscano omograficamente fra loro i fasci (1), (2) e (3) di rette, aventi rispettivamente i punti 1, 2 e 3 per centri.

Tre raggi omologhi rappresentano una sezione iperpiana di γ_1; si hanno così ∞^1 iperpiani formanti un sistema irriducibile e d'indice 3, perchè per un punto generico P di γ_1, passano, di questo sistema, soltanto gl'iperpiani contenenti rispettivamente le coniche rappresentate dalle rette $1P'$, $2P'$, $3P'$, indicando con P' l'immagine di P. Ne segue che esiste un piano per cui passano tutti gl'iperpiani del detto sistema, piano che non incontra γ_1, perchè non esiste alcun punto comune a tutte le sezioni di γ_1 fatte con questi iperpiani.

Ebbene, proiettando dal detto piano in un S_3 la γ_1, si ottiene la superficie γ della quale si parla in principio di questo n°.

§ 2.

26. D'ora in poi supporremo sempre che la superficie γ con infinite coniche (generalmente irriducibili), oggetto del nostro studio, sia d'ordine $n = 5$.

Indicheremo pure in questo § con μ la classe dell'inviluppo irriducibile (π) costituito dai piani delle coniche di un fascio (k) di coniche posseduto da γ; con s il numero di queste esistenti in un piano generico di (π).

Da quanto si concluse nel n° 2, segue che è $\mu \leq 3$; del resto, nell'ipotesi che non esista alcun punto comune a tutti i piani di (π), possiamo di ciò dare quest'altra dimostrazione.

Se fosse $\mu > 4$, ovvero se per $\mu = 4$ (π) fosse la figura duale di una quartica gobba razionale, esisterebbero ∞^1 rette ciascuna comune a tre piani di (π). Sia r una di queste rette; in ognuno dei tre piani di (π) passanti per essa, esiste una conica di (k), e siccome, per l'ipotesi fatta, non esiste alcun punto per cui passino tutte le coniche di (k), così ogni punto comune a due o a tutte e tre le coniche di (k) complanari con r, è doppio o rispettivamente triplo per γ. In ogni caso r, avendo con questa superficie $6 > 5$ punti comuni, apparterrebbe ad essa, ciò che è assurdo perchè (n° *1*, *a*) γ non è rigata.

Se poi (π) fosse la figura duale di una quartica gobba ellittica, esisterebbero quattro piani in ognuno dei quali sarebbe un inviluppo di rette di 2ª classe, tale che ogni sua retta apparterrebbe a due piani di (π). Ne segue che ad una qualunque retta t di questo inviluppo, si potrebbe far corrispondere il punto (unico) comune ad essa e a γ, non posto in alcuna delle due coniche di (k) complanari con t. A questo punto si farebbe corrispon-

dere l'unica conica ([25]) di (k) passante per esso; onde a l si potrebbe far corrispondere il piano di questa conica, ciò che è assurdo perchè (π) non è razionale.

27. Sia $\mu = 3$ e (π) gobbo; dico che la superficie γ è a sezioni piane ellittiche.

A tal fine si osservi che uno generico π_1 dei piani di (π), seca γ in una conica k_1 di (k), e in una cubica irriducibile. Dei sei punti comuni a queste due curve, due sono ([26]) di contatto per π_1 con γ, mentre gli altri quattro sono doppi per questa superficie. Ora se la detta cubica fosse ellittica, allora le coppie di punti coniugati nella g^1_2 che in essa determinano le coniche di (k), giacerebbero in rette uscenti da uno stesso punto della cubica medesima, onde anche i piani di (π) passerebbero per questo stesso punto, ciò che è assurdo perchè (π) è per ipotesi gobbo.

Concludiamo dunque che in π_1 esistono cinque punti che sono doppi ([27]) per la superficie γ, la quale è quindi a sezioni piane ellittiche, e perciò rappresentabile sul piano in modo che queste abbiano per immagini le cubiche di un sistema lineare ∞^3 dotato di quattro punti base.

28. Consideriamo la superficie γ_1 dell' S_5 rappresentata dal sistema lineare di cubiche $|\lambda^3_{1234}|$, essendo 1, 2, 3 e 4 in posizione generica.

Essa possiede cinque fasci di coniche, che indicheremo rispettivamente con (1), (2), (3), (4), (5), rappresentati dai fasci $|\lambda^1_1|$, $|\lambda^1_2|$, $|\lambda^1_3|$, $|\lambda^1_4|$, $|\lambda^2_{1234}|$.

Sia ω_1 uno generico dei piani trisecanti γ_1, e indichiamo con A, B, C le immagini dei tre punti $\omega_1 \gamma_1$. Osserviamo che affinchè ω_1 incontri il piano di una conica del fascio (1), occorre e basta che questa conica e i tre punti $\omega_1 \gamma_1$ appartengano ad uno stesso iperpiano, cioè i tre punti A, B, C e la retta (uscente dal punto 1) immagine di detta conica, appartengano ad una stessa λ^3_{1234}. Ora ciò è impossibile se questa retta non passa per alcuno dei punti A, B, C, perchè questi e i punti 2, 3, 4 non giacciono in una stessa conica. Dunque le immagini delle sezioni iperpiane, ognuna passante per una conica del fascio (1) e pei tre punti $\omega_1 \gamma_1$, sono $\lambda^1_{1A}\ \lambda^2_{234BC}$, $\lambda^1_{1B}\ \lambda^2_{234AC}$, $\lambda^1_{1C}\ \lambda^2_{234AB}$. Ne segue che è 3 l'ordine della varietà generata dagli ∞^1 piani delle coniche di detto fascio.

Proiettando ora γ_1, in un S_3, da una retta generica dell' S_5, otteniamo *una superficie* γ (di Caporali) *d'ordine* $n = 5$, *dotata di cinque fasci di coniche; i piani di ognuno di questi costituiscono un inviluppo gobbo di classe* $\mu = 3$.

([25]) Questa conica non può essere fissa al variare di l; infatti se di essa facesse parte una retta l non appartenente all'inviluppo, allora per un punto qualunque di questa passerebbero 5 piani di (π), ciò che è assurdo. Se invece l appartenesse all'inviluppo, allora essa sarebbe complanare con un'altra conica di (k), onde in l esisterebbero due (almeno) punti doppi di γ. Per ognuno di questi passerebbe un'altra retta dell'inviluppo, la quale, incontrando γ in 6 punti, apparterrebbe a γ, e ciò conduce immediatamente all'assurdo.

Al medesimo risultato si perviene come segue.

Sia, dunque, (π) la figura duale di una quartica gobba ellittica. Ragionando come nel n° 2 si ha: $10 = 2 \cdot 4 + \delta + 2\delta'$, cioè $2 = p_c + \delta'$, ove p_c è il genere della sezione piana generica di γ; quest'ultima eguaglianza è assurda, perchè essendo γ non rigata e irrazionale, è (Enriques-Castelnuovo) $p_c > 2$.

([26]) Essi, precisamente, sono quei due punti, fra i sei ora detti, coniugati nella g^1_2 che le coniche di (k) segnano sulla cubica di γ esistente in π_1.

([27]) Il punto doppio della cubica non può essere semplice per γ, perchè in tal caso la conica di (k) passante per esso, sarebbe tangente a π_1 in esso punto medesimo. Ne segue che in questo punto cadrebbero due punti coniugati nella g^1_2 della quale si è parlato poco sopra nel testo, e quindi anche ora le coppie di questa g^1_2 giacerebbero in rette uscenti da uno stesso punto della cubica.

Per altra dimostrazione vedi ([40]).

Che questo inviluppo sia gobbo segue dall' osservare che esso non possiede alcun piano doppio, perchè dei punti 1, 2, 3, 4 tre qualunque non sono collineari ([28]).

29. In particolare se i punti 2, 3, 4 sono collineari, allora tutte le coniche del fascio (1) passano per il punto doppio di γ_1 avente per immagine la retta (fondamentale) λ^1_{234}. Ne segue, supponendo anche ora generica la retta centro di proiezione, che la superficie γ possiede un punto doppio, per cui passano tutte le coniche di uno dei suoi fasci di coniche: i piani delle coniche di qualunque dei rimanenti fasci, costituiscono un inviluppo gobbo.

30. Consideriamo ancora la superficie γ proiezione della superficie γ_1 di S_5, rappresentata dal sistema $|\lambda^3_{1234}|$, proiezione fatta da una retta o generica in uno spazio S_3 generico.

Osserviamo che la curva doppia di γ è una quintica gobba irriducibile δ, razionale e, precisamente, dotata di punto triplo ([29]).

Che δ, infatti, sia irriducibile segue dal fatto che la retta o è generica; del resto se δ si spezzasse, di essa, affinchè non ammetta ([30]) infinite trisecanti (propriamente dette), dovrebbe far parte una retta (almeno), retta che sarebbe proiezione di una curva d' ordine *2*, di γ_1, cospaziale con o, e ciò è assurdo perchè i piani delle coniche di γ_1 formano una varietà a tre dimensioni, varietà che non è dunque incontrata dalla retta o, nè questa giace, per la sua genericità, in alcuno degli spazi ordinari che le rette di γ_1 determinano a due a due (sghembe).

Dalla irriducibilità di δ e dal fatto che essa non ammette infinite trisecanti (propriamente dette), segue che δ è razionale e dotata di punto triplo. Ciò d' accordo coll' osservare che la superficie γ_1 è dotata ([31]) di un (sol) punto doppio apparente, onde per ogni punto della retta o passa una sola corda di γ_1, corda la cui traccia, nello spazio di γ, è un punto di δ ([32]).

31. Esaminiamo ora l' ipotesi in virtù della quale la retta o del n° precedente non sia generica.

a) Se o incontra uno (solo) dei piani delle coniche di γ_1, allora la quintica doppia (n° 30) della superficie γ si spezza in una quartica gobba (irriducibile) con punto doppio, e in una retta passante per questo punto e incidente ulteriormente la quartica stessa. In questo caso è *2* (e non *3*) la classe dell' inviluppo costituito dai piani delle coniche di γ formanti il fascio cui appartiene (contata due volte) la retta doppia.

b) Se o incontra due (soli) dei piani delle coniche di uno stesso fascio di γ_1, allora la superficie γ sarà rappresentata da tutte le cubiche passanti per quattro punti 1, 2, 3, 4, e secanti due date rette q e q', condotte per es. per il punto fondamentale 1, in coppie di punti variabili coniugati di due date involuzioni quadratiche.

Ciò posto consideriamo la conica, esistente ed unica, passante pei punti 2, 3, 4, e

---

([28]) Ovvero: siccome la retta centro di proiezione è generica, essa non incontra la varietà generata dai piani delle coniche del fascio (1), p. es.: ne segue che per la detta retta non passa alcun piano incidente tutti i piani ora detti.

([29]) A questa conclusione si può arrivare, più speditamente, osservando che γ è la nota superficie di CAPORALI.

([30]) Ogni trisecante (propriamente detta) di δ apparterrebbe a γ, superficie che (n° 1, *a*) non è rigata.

([31]) F. SEVERI, *Intorno ai punti doppi impropri di una superficie generale dello spazio a quattro dimensioni, e a' suoi punti tripli apparenti* [Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, tomo XV (1901)] n° 9.

([32]) Ne segue, di nuovo, che δ è irriducibile e dotata di punto triplo.

secante q e q' come ora si è detto. Essa rappresenta una cubica di γ, la quale è complanare con qualunque conica, di γ, avente per immagine una retta condotta per il punto 1. Ne segue che questa cubica è una retta tripla per γ. Dunque nella presente ipotesi la quintica doppia di questa superficie (n° 30) degenera in due rette doppie e una retta tripla incidente a queste.

Se dei punti 1, 2, 3, 4 tre qualunque non sono collineari, allora queste rette doppie sono sghembe, ed esistono quattro rette (semplici) di γ, ad esse incidenti; sono quelle aventi per immagini le rette λ^1_{23}, λ^1_{34}, λ^1_{42} e il punto 1 ([33]).

Le quadriche passanti per le due rette doppie, per la retta tripla, e per una di queste quattro rette (semplici), secano ulteriormente γ nelle coniche di uno degli altri quattro fasci di coniche in essa esistenti (oltre quello delle coniche complanari con la retta tripla).

Viceversa ogni superficie irriducibile γ siffatta, cioè avente per curva multipla soltanto ([34]) una retta tripla e due rette doppie sghembe a questa incidenti, possiede quattro fasci di coniche, oltre quello delle coniche complanari con la retta tripla. Infatti queste ultime sono irriducibili, onde γ non è rigata; ne segue che questa superficie medesima è razionale, e quindi rappresentabile nel piano mediante un sistema lineare ∞^3 di cubiche passanti per quattro punti fissi ([35]).

c) Se la retta o incontra i piani di due coniche appartenenti a due distinti dei fasci di coniche di γ_1, allora la superficie γ è dotata di una quintica doppia costituita da due rette incidenti, e da una cubica gobba avente queste come sue corde (uscenti da uno stesso suo punto). Questa cubica può essere degenere o no; in ogni caso è sempre tale che insieme con le due rette (doppie) formi una quintica priva di infinite trisecanti propriamente dette ([36]).

Si noti che ognuno dei due fasci di coniche, di γ, cui appartengono (contate due volte) rispettivamente le due rette doppie, è tale che l' inviluppo costituito dai piani delle sue coniche ha la classe *2* (e non *3*).

32. Se, invece, supponiamo che nel n° precedente e nel caso *b)*, i punti fondamentali 2, 3, 4 sono collineari, allora le due rette doppie e la retta tripla di γ passano tutte e tre per uno stesso punto che è quadruplo per γ, cioè questa superficie è un monoide.

È facile dimostrare che γ possiede tre rette semplici uscenti dal suo punto singolare; inoltre i coni quadrici passanti per una di queste, per le due rette doppie, e per la retta tripla, secano ulteriormente γ nelle coniche di uno dei suoi tre fasci di coniche non complanari con la retta tripla.

33. Ritornando al caso generico circa la posizione dei punti fondamentali 1, 2, 3, 4,

---

([33]) È la superficie data in fine del n° 23. Vedi la ([23]).

([34]) Con questa parola « soltanto » intendiamo evidentemente escludere la rigata gobba razionale d' ordine $n = 5$, con due generatrici doppie e due rette direttrici infinitamente vicine, una tripla e l' altra doppia. Questa rigata, che appartiene al tipo V di SCHWARZ, è precisamente il caso particolare a cui accenno nel mio lavoro

Sulle curve razionali del quinto ordine [Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, tomo XIX (1905)], nel n° 2 del cap. V.

([35]) Del resto considerando le cubiche (irriducibili e razionali) ulteriori intersezioni di γ coi piani passanti per una delle due rette doppie di questa, si prova l' esistenza delle quattro rette (semplici) di γ incidenti le due doppie, e di conseguenza l' esistenza dei fasci di coniche di γ medesima.

([36]) Vedi il n° 33.

si tirino per tre di questi tre rette generiche. Si ottiene così un trilatero i cui vertici sono immagini di tre punti della superficie γ_1 dell' S_5; ebbene, proiettando γ_1 in un S_3 da una retta generica del piano di questi tre punti, si ottiene una superficie γ dotata di tre rette doppie concorrenti in uno stesso punto che è triplo (e non più) per essa. Questa poi, essendo a sezioni piane ellittiche, avrà inoltre una curva doppia d'ordine *2*, la quale, come facilmente si dimostra, è una conica irriducibile incidente le tre rette doppie (non però nel loro punto comune).

Si noti, anche qui, che ognuno dei tre fasci di coniche, di γ, cui appartengono (contate due volte) rispettivamente le tre rette doppie, è tale che l'inviluppo costituito dai piani delle sue coniche ha la classe *2* (e non *3*).

34. Si consideri la superficie γ_1 del n° precedente, e il piano tangente ad essa in un suo punto generico P. Proiettando γ_1 in un S_3 da una retta generica di questo piano, si ottiene una superficie γ la cui quintica doppia si spezza in cinque rette passanti per uno stesso punto, punto che è quadruplo per essa superficie.

Infatti ciascuna delle cinque coniche di γ_1 passanti per P, ha la tangente, in questo punto, posta nel sopradetto piano, e quindi incidente la retta centro di proiezione ([37]).

La superficie γ possiede cinque fasci di coniche, ciascuno passante per la conica (degenere) costituita da una delle cinque rette doppie, contata due volte. Le coniche di uno qualunque di questi cinque fasci si ottengono secando γ coi coni quadrici passanti per le quattro rette doppie, distinte da quella retta doppia per la quale passa il fascio. In altri termini possiamo dire che le coniche di uno stesso fascio, incontrano le quattro rette doppie distinte da quella che (contata due volte) costituisce una conica del fascio medesimo.

Si noti che è *2* la classe dell'inviluppo costituito dai piani delle coniche di qualunque dei cinque fasci di coniche di γ.

35. Esaminiamo ancora l'ipotesi $\mu = 3$, ma supponiamo che (π) non sia gobbo, cioè supponiamo che tutti i suoi piani passino per uno stesso punto V.

Il punto V appartiene alla superficie γ, e precisamente (n° 3) esso è doppio per questa e punto base per il fascio di coniche (k).

Il piano di una generica delle coniche di (k), seca ulteriormente γ in una cubica irriducibile ([38]), onde (π) e (k) hanno lo stesso genere; inoltre siccome questa cubica è incontrata in un sol punto variabile da una qualunque conica di (k), così essa è razionale o ellittica secondo che razionale o ellittico è l'inviluppo (π).

36. Sia (π) ellittico.

Un piano generico ω seca γ lungo una curva irriducibile γ_ω, sulla quale le coniche di (k) segnano un'involuzione ellittica I_2^1; questa, com'è noto, ha

$$\delta = 2\,(p_c + 1) - 4 = 2\,(p_c - 1)$$

punti doppi, indicando con p_c il genere della curva γ_ω.

Servendoci, poi, delle medesime indicazioni del n° 2, si ha

$$10 = 2.3 + \delta + 2\delta'.$$

([37]) Si noti che non è scopo di questo lavoro assegnare *tutti* i casi *particolari* che relativamente alla loro curva doppia, possono presentare le superficie d'ordine $n = 5$ con infinite coniche.

([38]) Infatti γ non è (n° 1, *a*) rigata.

a) Per $\delta' = 0$ è $\delta = 4$, e quindi $p_c = 3$, cioè la curva $\gamma\omega$ è dotata di tre punti doppi. La curva doppia di γ è dunque una cubica gobba, la quale deve necessariamente essere costituita da tre rette passanti per uno stesso punto O (triplo per γ), perchè altrimenti la superficie γ sarebbe razionale.

Di queste tre rette nessuna passa per V, punto base di (π). Infatti proiettando da O una qualunque conica di (k), si ottiene un cono quadrico che seca ulteriormente γ in una altra conica di (k) medesimo ([39]). Ne segue che i coni quadrici proiettanti da O le coniche di (k), generano un fascio, e questo ha per rette basi le tre rette doppie di γ e una altra retta che non deve appartenere a questa superficie. Le coniche di (k), quindi, incontreranno quest' ultima retta in un punto fisso che è necessariamente V, ed ecco che V non appartiene ad alcuna delle tre rette doppie di γ.

D' altra parte si osservi che un piano generico π_1 di (π), seca γ lungo una conica di (k) e una cubica ellittica (n° 35). Dei sei punti comuni a queste curve, uno è V, un altro, facilmente si dimostra, è punto di contatto del piano π_1 con γ, mentre i rimanenti quattro punti sono doppi per questa superficie.

Confrontando questo risultato col precedente, concludiamo che dei quattro punti variabili doppi per γ e posti in uno generico dei piani di (π), uno (solo) deve essere sempre infinitamente vicino a V, punto che quindi è un tacnodo per γ.

Si ottiene così una superficie effettivamente esistente, nota, e della quale si fe' cenno nel n° 22.

b) Per $\delta' = 1$, sarebbe $\delta = 2$ e quindi $p_c = 2$, ciò che è assurdo perchè γ non è razionale nè è rigata.

37. Sia ora (π) razionale.

Anche il fascio (k) sarà (n° 35) razionale.

Dicasi ω un piano generico; le coniche di (k) segnano sulla quintica (irriducibile) $\gamma\omega$, una g_2^1 avente un certo numero δ di punti doppi, e procedendo come nel n° 2, si ha

$$10 = 2 \,.\, 3 + \delta + 2\delta'.$$

Per $\delta' = 0$ è $\delta = 4$, e quindi la curva $\gamma\omega$ è ellittica.

Dunque la superficie (razionale) γ è rappresentabile, sul piano, mediante un sistema lineare ∞^3 di cubiche passanti per quattro punti fissi, tre dei quali appartengano ad una stessa retta immagine del punto doppio V di γ. Si ritrova così la superficie γ del n° 29 ([40]).

Che effettivamente l' inviluppo (π), costituito dai piani delle coniche di γ passanti per V, sia di classe $\mu = 3$, segue non soltanto dalla rappresentazione piana di questa superficie, ma anche dall' osservare che per una retta t genericamente condotta per V, passano i piani delle tre (sole) coniche di (k) le quali, oltre che per V, passano pei tre punti $t\gamma$ distinti da V.

Non può, poi, essere $\delta' = 1$, perchè in tal caso si verrebbe all' assurdo di essere γ a sezioni piane razionali.

38. Esaminiamo ora l' ipotesi per la quale l' inviluppo (π), costituito dai piani delle coniche del fascio (k), sia di classe $\mu = 2$.

Siccome γ non è rigata, ogni piano di (π) contiene una sola conica di (k), e passerà

([39]) Ciò perchè γ non è rigata, nè, essendo irrazionale, possiede (come semplice) alcuna curva razionale, oltre le coniche di (k) e le rette (in numero finito) parti di coniche (degeneri) di (k) medesimo.

([40]) È chiaro che nel n° 27 si poteva dare una dimostrazione perfettamente identica a quella ora data.

per un punto fisso V che (n° 3) sarà per γ o semplice o triplo, e soltanto in questo secondo caso esso sarà un punto base per il fascio (k).

Dicasi ω un piano generico; le coniche di (k) segnano sulla quintica (irriducibile) $\gamma\omega$ una g_2^1 avente un certo numero δ di punti doppi. Ragionando come nel n° 2, si ha

$$10 = 2 \,.\, 2 + \delta + 2\delta'.$$

a) Per $\delta' = 0$ è $\delta = 6$, e quindi la curva $\gamma\omega$ è di genere 2, onde la superficie (razionale) γ è dotata di una quartica [41] doppia (degenere o no, ma sempre priva di infinite trisecanti propriamente dette).

Per ottenere una superficie γ siffatta basta applicare la costruzione del n° 4, supponendo $\mu = 2$ ed $s = p = \nu = 1$. Il punto V, vertice del cono quadrico inviluppato dai piani di (π), sarà per γ triplo o semplice, secondo che esso appartiene o no alla quartica base del fascio (x) di quadriche. Evidentemente V sarà un punto base per (k) soltanto nel primo caso.

Del resto la superficie γ in esame è proiezione generica della γ_1 dell' S_4 rappresentata, nel piano, dal sistema lineare $|\lambda^4{}_{1^2 2345678}|$; il fascio (k) è proiezione del fascio di coniche (k_1) di γ_1 avente per immagine le rette λ_1^1. È poi facile dimostrare, direttamente, che i piani di queste coniche generano una iperquadrica, la quale è, evidentemente, un S_0 - cono avente per vertice il punto V_1 di γ_1 rappresentato dall' ulteriore punto base del fascio $|\lambda^3_{12345678}|$ [42].

b) Per $\delta' = 1$ è $\delta = 4$, e quindi la curva $\gamma\omega$ è ellittica, onde la superficie (razionale) γ ha come doppia una quintica; questa è certamente degenere, perchè di essa fa già parte una retta la quale, contata due volte, è una conica di (k).

La superficie γ è proiezione della superficie γ_1 del n. 28, ove si prenda come retta centro di proiezione, una retta o incidente un (sol) piano che contenga una conica qualunque di questa superficie medesima γ_1. Il fascio di coniche di γ_1 cui appartiene questa conica, ha per proiezione il fascio (k) di γ [43].

Si noti che, in particolare, la retta o può incontrare, inoltre, uno o più piani contenenti coniche, di γ_1 che appartengano però agli altri fasci di coniche di γ_1 medesima. Si veda, p. es., il n. 34.

---

[41] Si noti che γ non può avere alcuna retta tripla, perchè dovendo ogni punto *generico* di questa appartenere a tre coniche di (k), sarebbe esso un punto base per il sistema (π), e ciò è assurdo.

[42] Le cubiche di γ_1 rappresentate dalle curve di questo fascio $|\lambda^3_{12345678}|$, sono piane, e le tracce dei loro piani nel piano di una qualunque conica di (k_1), sono le rette passanti per il punto V_1. Ne segue che se si proietta γ_1 non da un punto generico dell' S_4 ambiente, ma da un punto generico complanare con una qualunque conica di (k_1), si ottiene una superficie γ, d'ordine $n = 5$, dotata di retta tripla e di una retta doppia a questa incidente. In tal caso il fascio (k) si ottiene secando γ coi piani passanti per la retta tripla.

Si ottiene dunque un caso particolare della superficie assegnata in fine del n° seguente.

Si noti, infine, che se p. es. i quattro punti fondamentali 5, 6, 7, 8 sono collineari, allora γ_1, e quindi γ, possiede un punto triplo base del suo fascio di coniche.

[43] Se la retta o incontra (genericamente) i piani di due coniche appartenenti ad uno stesso fascio di coniche di γ_1, allora questo avrà per proiezione il fascio di coniche di γ complanari con la retta tripla di questa superficie medesima. E precisamente: le due coniche ora dette avranno per immagini due rette q e q' passanti, p. es., per il punto 1, e su ciascuna delle quali esiste una involuzione quadratica immagine di quella avente per centro il punto di o complanare con la detta conica. La retta tripla di γ, poi, è proiezione della cubica gobba avente per immagine la conica passante per i punti 2, 3, 4, e secante q e q' in coppie delle dette involuzioni in esse esistenti. Si ritrova così ancora una volta la superficie del n° 23. Vedi la [33].

39. Esaminiamo finalmente l' ipotesi $\mu = 1$, supponiamo cioè che (π) sia un fascio; indicheremo con r il suo asse.

La retta r è per γ o tripla o semplice, e ciò perchè questa superficie è irriducibile.

Nella prima ipotesi γ è dunque una superficie non rigata d' ordine $n = 5$, avente una retta tripla.

I casi particolari che γ possegga, inoltre, una o due rette doppie (sghembe o no), furono esaminati rispettivamente nell' annotazione ([12]) e nei n.i 31 *b* e 32.

40. Nella seconda ipotesi ogni piano condotto per r seca ulteriormente γ in due coniche ambedue appartenenti al fascio (k), giacchè altrimenti questa superficie γ si spezzerebbe.

Cominciamo a supporre che (k) non abbia alcun punto base (in r).

Siccome per ogni punto di r passa una sola conica di (k), questo fascio è razionale, onde anche γ è (Noether) razionale. Inoltre in ogni piano di (π) esistono quattro punti doppi per γ, e siccome in r non esiste ([44]) alcun punto multiplo per questa superficie, così possiamo concludere che la curva multipla di γ è una quartica doppia (degenere o no, ma sempre priva di infinite trisecanti propriamente dette).

A questa medesima conclusione si perviene applicando le considerazioni solite, cioè considerando una sezione piana generica $\gamma\omega$, ed osservando che è $\delta' = 0$.

Giacchè γ è a sezioni piane di genere 2, essa è proiezione della superficie γ_1, dell'S_4, rappresentata dal sistema lineare $|\lambda^4{}_{1^2 2345678}|$, ove i punti $2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ appartengono ad una stessa conica, immagine di una retta r_1 di γ_1. Le coniche di γ_1, aventi per immagini rette passanti per il punto 1, sono complanari con r_1; ne segue che γ è proiezione di γ_1 da un punto generico dell' S_4 ambiente ([45]).

41. Supponiamo ora che il fascio (k) del n° precedente abbia un punto base A (in r).

Anche in questa ipotesi γ è razionale. Inoltre siccome un piano genericamente condotto per r seca ulteriormente γ in due coniche di (k), così A è triplo per questa superficie; gli altri tre punti comuni alle dette due coniche, saranno doppi per questa medesima.

Dicasi ω un piano generico; le coniche di (k) segnano sulla quintica (irriducibile) $\gamma\omega$ una g_2^1 avente un certo numero δ di punti doppi, onde, con le indicazioni del n° 2, si ha:

$$10 = 4 + \delta + 2\delta'.$$

a) Per $\delta' = 0$ è $\delta = 6$, e quindi la curva $\gamma\omega$ è di genere 2, cioè la curva doppia ([46]) della superficie γ è una quartica (degenere o no, ma priva di infinite trisecanti propriamente dette).

Si costruisce una superficie γ siffatta se nel n° 4 si pone $\mu = \nu = p = 1$, $s = 2$, e si ammette che la retta r, asse del fascio (π), si appoggi in un (sol) punto A alla quartica base di (x). Se questa quartica ha come doppio il punto A, allora dei tre punti comuni, oltre di A, a due coniche di (k) poste in uno stesso piano passante per r, uno è sempre infinitamente vicino ad A, cioè queste due coniche si toccano in questo punto.

Comunque γ è proiezione della superficie γ_1, dell'S_4, rappresentata dal sistema lineare $|\lambda^4{}_{1^2 2345678}|$, ove i punti 2, 3, 4 sono collineari, e così pure sono collineari i punti 5, 6, 7, 8.

([44]) Ciò perchè per ipotesi (k) non ha alcun punto base.

([45]) Vedi anche il n° 18.

([46]) Vedi la nota ([41]).

b) Per $\delta' = 1$ è $\delta = 4$, e quindi la curva $\gamma\omega$ è ellittica, cioè la curva doppia della superficie γ è una quintica; questa è certamente degenere perchè di essa fa già parte una retta la quale, contata due volte, è una conica di (k).

Consideriamo la superficie γ_1, dell' S_5, rappresentata, nel piano, dal sistema lineare $|\lambda^3_{1234}|$, ove i punti $2, 3, 4$ appartengono ad una stessa retta. Questa rappresenta un punto doppio A_1, di γ_1, per cui passano tutte le coniche (k_1) rappresentate dalle rette λ^1_1, coniche che si appoggiano tutte alla retta r_1 avente il punto 1 per immagine.

La superficie γ è proiezione della superficie γ_1, proiezione fatta da una retta o incidente genericamente il piano $A_1\, r_1$. La conica di (k_1) complanare col punto in cui questo piano è incontrato da o, ha per proiezione la retta doppia, di γ, che contata due volte è una conica di (k).

42. Supponiamo ora che il fascio (k) del n° 40 sia dotato di due punti base A e B (di r), punti che dunque sono tripli per la superficie γ.

Dicasi ω un piano generico e P un suo punto generico. Le coniche di (k) segnano sulla curva (irriducibile) $\gamma\omega$, un' involuzione I^1_2 avente lo stesso genere p_i di (k).

Cominciamo ad esaminare l' ipotesi per la quale il fascio (k) sia razionale.

Ripetendo le considerazioni del n° precedente, deduciamo che i casi da esaminare sono due, e precisamente il caso in cui la curva doppia di γ sia una quartica (passante per A e B), e quello in cui la detta curva doppia sia una quintica della quale faccia parte una retta immagine (doppia) di una conica di (k).

a) Si ottiene una superficie γ con quartica doppia (degenere o no) se nel n° 4 si pone $\mu = \nu = p = 1$, $s = 2$, e si ammette che la retta r, asse del fascio (π), sia corda della quartica base del fascio (x).

Comunque γ è proiezione della superficie γ_1, dell' S_4, rappresentata nel piano dal sistema lineare $|\lambda^4_{1^2 2345 678}|$, ove i punti $2, 3, 4, 5$ sono collineari, e così pure sono collineari i punti $5, 6, 7, 8$.

b) Il secondo caso, cioè che γ abbia una quintica doppia (riducibile), si esclude subito se i punti A e B sono distinti. Infatti la retta doppia immagine (doppia) di una conica di (k), dovendo passare per A e B, coinciderebbe con la retta $r \equiv AB$, la quale quindi non sarebbe semplice per la superficie.

Ma se B è infinitamente vicino ad A, se cioè le coniche di (k) toccano tutte la retta r nel punto A, allora una siffatta superficie γ esiste.

Sia infatti (π) un fascio di piani di asse r e (x) un fascio di coni quadrici passanti per le rette incidenti d_1, d_2, e tutti tangenti, lungo una generatrice fissa d_3, il piano rd_3 (onde r e d_3 sono incidenti). Se si stabilisce fra gli elementi dei due fasci una corrispondenza $(2, 2)$, tale che al piano rd_3 di (π) corrisponda, in (x), il cono costituito dai piani rd_3, d_1d_2, e il cono costituito dai piani d_3d_1, d_3d_2, con la condizione, inoltre, che ad un certo piano generico π_1 di (π) corrisponda, in (x), un certo cono generico x_1 contato due volte, e viceversa a x_1 corrisponda, in (π), il piano π_1 contato due volte, si ottiene come luogo della conica comune a due elementi omologhi (n° 5), insieme col piano rd_3, una superficie γ d'ordine $n = 5$, con un fascio razionale (k) di coniche a due a due nei piani passanti per r, e avente come curva doppia la conica $\pi_1 x_1$ e le tre rette d_1, d_2, d_3, l'ultima delle quali è, contata due volte, una conica di (k).

43. Supponiamo ora che l'involuzione I^1_2 del n° precedente, sia di genere $p_i > 0$.

Dal fatto che un piano qualunque condotto per la retta r, seca ulteriormente γ in due

coniche aventi due punti variabili comuni ([47]), segue che un piano τ genericamente condotto per A, p. es., seca la superficie γ in una quintica che possiede, oltre di A, almeno un punto doppio. Dunque la curva $\gamma\tau$ è di genere minore di 3; ma questa curva e il fascio (k) hanno, evidentemente, lo stesso genere, quindi (n° 42) e $p_i < 3$ ([48]).

a) Sia $p_i = 2$, e consideriamo la solita relazione $10 = 4 + \delta + 2\delta'$.

Per $\delta' = 0$ è $\delta = 6$ e quindi $p_c = 6$, cioè la sezione piana generica di γ è priva di punti multipli. Ne segue che questa superficie γ o è ([49]) dotata di due punti tripli distinti ognuno dei quali è tale che nel suo intorno esista una retta doppia infinitesima, ovvero è dotata di un punto triplo nel cui intorno esista una retta doppia infinitesima contenente un punto triplo osconodale.

b) L'ipotesi $\delta' > 0$ ([50]) si esclude subito, perchè un piano genericamente condotto per una retta doppia di γ, retta che, contata due volte, sia conica di (k), secherebbe ulteriormente γ in una cubica (irriducibile) i cui punti sarebbero in corrispondenza biunivoca con le coniche di (k), ciò che è assurdo essendo (k) di genere $p_i = 2$.

44. Supponiamo infine che sia $p_i = 1$.

Dalla solita relazione $10 = 4 + \delta + 2\delta'$ si ricava:

a) per $\delta' = 0$, è $\delta = 6$ e quindi $p_c = 4$, cioè la superficie γ possiede una conica doppia (degenere o no), passante per A, p. es., soltanto, ovvero per A e B, ovvero non passante per alcuno di questi punti ([51]).

b) Per $\delta' = 1$ il punto B dev'esser infinitamente vicino ad A, cioè le coniche di (k) toccano tutte la retta r in A. Inoltre è $\delta = 4$ e quindi $p_c = 3$, onde la superficie γ possiede come doppia una cubica della quale fa parte una retta, e precisamente quella che, contata due volte, è una conica di (k). Siccome, poi, γ non è razionale, così questa cubica si spezza in tre rette (non complanari e) passanti per uno stesso punto.

Una superficie siffatta esiste ed è nota ([52]); del resto si ottiene una tal superficie γ se si applica la medesima costruzione esposta nel n° 42 *b*, escludendo l'ultima condizione relativa al piano π_1 di (π) e al cono x_1 di (x), esclusione che porta di conseguenza essere ellittico, e non razionale, il fascio (k).

c) Infine l'ipotesi $\delta' > 1$ si esclude, perchè porterebbe alla razionalità di γ, mentre questa è irrazionale perchè possiede il fascio ellittico (k).

Catania, 29 dicembre 1914.

([47]) Questi due punti possono essere infinitamente vicini o no, sia tra loro che ad A e B, i quali alla loro volta possono essere infinitamente vicini o no.

([48]) Alla medesima conclusione si perviene col solito procedimento, considerando cioè una sezione piana generica $\gamma\omega$, le eguaglianze $10 = 4 + \delta + 2\delta'$ e $\delta = 2(p_c + 1) - 4p_i$, e tenendo conto che una quintica piana è al massimo di genere 6.

([49]) Ciò d'accordo col DE FRANCHIS, l. c. in ([1]), n° 1.

([50]) Si noti, intanto, che in tal caso il punto B dovrebbe essere infinitamente vicino al punto A.

([51]) Ciò d'accordo col DE FRANCHIS, l. c. in ([1]), n° 2, ove si trovano dettagli circa la composizione dei punti singolari A e B. Si noti, p. es., che se la conica doppia passa per A ma non per B, allora mentre questo è un punto triplo ordinario, l'intorno di A possiede una retta doppia infinitesima.

([52]) SISAM e TOGLIATTI *l.i c.i* in ([22]).

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Sulla forma canonica delle sostituzioni ortogonali periodiche

Nota di VINCENZO AMATO

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI

PROFF. C. SEVERINI E M. CIPOLLA (*Relatore*).

In questa Nota il D.r V. Amato dà un' altra espressione alla forma canonica, da lui determinata in un precedente lavoro, per le sostituzioni ortogonali periodiche di dato carattere; ed è condotto a considerare sostituzioni analoghe, più generali, formanti un gruppo abeliano, le cui proprietà egli deduce riferendo il gruppo biunivocamente a una classe di numeri complessi a più unità (gruppo commutativo di WEIERSTRASS).

Per l' interesse della questione e l' eleganza del metodo proponiamo l' inserzione della Nota negli Atti.

È noto che l' equazione caratteristica di una sostituzione ortogonale di ordine n la cui potenza p^{ma} sia la sostituzione identica è reciproca e le sue radici sono tutte radici p^{me} dell' unità (*). Se queste radici si indicano con

$$\omega\left(=e^{\frac{2\pi i}{p}}\right),\ \omega^2,\ldots,\ \omega^p\left(=1\right)$$

e se si indicano con $m_1, m_2, \ldots, m_p$ i loro rispettivi ordini di multiplicità, si avrà perciò

$$n = m_1 + m_2 + \ldots + m_{p-2} + m_{p-1} + m_p\,,$$

essendo $m_r = m_{p-r}$, potendo alcuni numeri m essere nulli.

Il sistema $(m_1, m_2, \ldots, m_p)$ dicesi il *carattere* della sostituzione.

È stato da noi dimostrato (**) che:

(*) BRIOSCHI, Journ. de Liouville, t. 19, p. 253; ROST, *Untersuchungen über die allgemeinste lineare Substitution, deren Potenzen eine endliche Gruppe bilden*, Leipzig, Teubner, 1892. Una ricerca più generale di quella del Rost è stata fatta dal WIDDER: *Untersuchengen über die allgemeinste lineare Substitution mit vorgegebener p^{ter} Potenz*, Teubner, 1909.

(**) Atti di quest' Accademia, serie V^a, vol. VII.

Ogni sostituzione ortogonale periodica di ordine n *e di carattere* $(m_1, m_2, \dots, m_2, m_1, m_p)$ *si ottiene dalla formola*

$$S = A^{-1}\Phi A ,$$

dove A *è una sostituzione ortogonale qualunque di ordine* n *e*

$$\Phi = \begin{pmatrix} J^{(1)}\cos\frac{2\pi}{p}, & 0 & ,\dots, & 0 & , -J^{(1)}\operatorname{sen}\frac{2\pi}{p}, & 0 \\ 0 & , J^{(2)}\cos\frac{4\pi}{p} & ,\dots, & -J^{(2)}\operatorname{sen}\frac{4\pi}{p}, & 0 & , 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & , J^{(2)}\operatorname{sen}\frac{4\pi}{p} & ,\dots, & J^{(2)}\cos\frac{4\pi}{p}, & 0 & , 0 \\ J^{(1)}\operatorname{sen}\frac{2\pi}{p}, & 0 & ,\dots, & 0 & , J^{(1)}\cos\frac{2\pi}{p}, & 0 \\ 0 & , 0 & ,\dots, & 0 & , 0 & , J^{(p)} \end{pmatrix} . \qquad (1)$$

Nella Φ, scritta in forma abbreviata, $J^{(r)}$ esprime una matrice di m_r^2 numeri tutti nulli, all' infuori di quelli disposti lungo la diagonale principale che sono eguali a 1. La Φ è una sostituzione reale, di ordine n, ortogonale e periodica di carattere $(m_1, m_2, \dots, m_2, m_1, m_p)$ Se p è pari ed è $m_{\frac{p}{2}} > 0$ figurerà nella Φ, al posto dovuto, la matrice $-J^{\left(\frac{p}{2}\right)}$.

La $S = A^{-1}\Phi A$ può anche non essere reale se, com'è lecito supporre, non è sempre reale la A. Così il teorema sopra enunciato fornisce *tutte* le sostituzioni ortogonali periodiche, siano o no reali, classificate secondo il carattere e per ogni classe ne fornisce una di forma canonica reale.

Per $p = 2$ si hanno le sostituzioni ortogonali *involutorie*. La Φ si trasforma in una sostituzione di elementi tutti nulli all'infuori di quelli della diagonale principale dei quali i primi $m_{\frac{p}{2}}$ sono eguali a -1 e gli altri m_p a 1. Queste sostituzioni sono state studiate dal Prym (*).

Osserviamo che, qualunque sia p, le Φ di modulo 1 rappresentano *rotazioni* finite reali intorno all'origine e quelle di modulo -1 rappresentano *antirotazioni*. Sarebbe facile la decomposizione delle prime in rotazioni *elementari* intorno a spazi assiali mutuamente ortogonali: ciò concorda coi risultati generali sulle rotazioni finite reali, trovati dal Jordan (**).

In questa Nota è ripreso lo studio della sostituzione Φ allo scopo di metterla sotto una forma che presenti con maggiore evidenza la legge di composizione. Questa nuova

(*) *Ueber orthogonale, involutorische und orthogonal-involutorische Substitutionen* (Abhandl. d. math. Classe der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Bd. XXXVIII).

(**) *Essai sur la géometrie à* n *dimensions*, Bulletin de la Société math. de France, 1875, tomo III. Cfr. anche la memoria di BEMPORAD: *Sui gruppi di movimenti e similitudini nello spazio a 3, 4 e 5 dimensioni*, Annali della R. Scuola normale sup. di Pisa, vol. VIII. Una classificazione delle similitudini piane e spaziali e, in particolare, delle isomerie nel piano e nello spazio si può leggere nei *Complementi di geometria* (vol. I) del prof. G. SCORZA (Bari, Laterza, 1914, p. 101 e 117).

espressione della Φ ci condurrà a stabilire una corrispondenza tra il gruppo (Abeliano) delle sostituzioni proprie della forma

$$\begin{pmatrix} a_1 J^{(1)}, & 0 & ,\dots, & 0 & , -a_{p-1} J^{(1)}, & 0 \\ 0 & , a_2 J^{(2)} & \dots, & -a_{p-2} J^{(2)}, & 0 & , 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & , a_{p-2} J^{(2)} & ,\dots, & a_2 J^{(2)} & , 0 & , 0 \\ a_{p-1} J^{(1)}, & 0 & ,\dots, & 0 & , a_1 J^{(1)} & , 0 \\ 0 & , 0 & ,\dots, & 0 & , 0, & a_p J^{(p)} \end{pmatrix} \tag{2}$$

dove le a sono numeri reali qualunque, e una classe di numeri complessi a p unità, soddisfacenti alla legge commutativa del prodotto (*). Determineremo le condizioni alle quali debbono soddisfare gli elementi a perchè la sostituzione (2) sia periodica di carattere $(m_1, \dots, m_p)$ e troveremo che le sostituzioni periodiche del gruppo delle (2) sono sempre ortogonali, cioè si può dare ad esse la forma (1).

1. Dalla (1) si ha :

$$\Phi = \Phi_1 \cos \frac{2\pi}{p} + \Phi_2 \cos \frac{4\pi}{p} + \dots + \psi_2 \operatorname{sen} \frac{4\pi}{p} + \psi_1 \operatorname{sen} \frac{2\pi}{p} + \Phi_p, \tag{3}$$

essendo al più p i termini della Φ, con

$$\Phi_i = \begin{pmatrix} 0 \dots 0 \dots 0 \dots 0 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ 0 \dots J^{(i)} \dots 0 \dots 0 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ 0 \dots 0 \dots J^{(i)} \dots 0 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ 0 \dots 0 \dots 0 \dots 0 \end{pmatrix}, \quad i = \begin{cases} 1, 2, \dots, \frac{p}{2} - 1 & \text{per } p \text{ pari} \\ 1, 2, \dots, \frac{p-1}{2} & \text{per } p \text{ dispari} \end{cases}$$

$$\Psi_i = \begin{pmatrix} 0 \dots 0 \dots 0 \dots 0 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ 0 \dots 0 \dots -J^{(i)} \dots 0 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ 0 \dots J^{(i)} \dots 0 \dots 0 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ 0 \dots 0 \dots 0 \dots 0 \end{pmatrix},$$

$$\Phi_p = \begin{pmatrix} 0 \dots 0 \dots 0 \dots 0 \\ 0 \dots 0 \dots 0 \dots 0 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ 0 \dots 0 \dots 0 \dots 0 \\ 0 \dots 0 \dots 0 \dots J^{(p)} \end{pmatrix}.$$

(*) Sulla teoria dei numeri complessi a più unità si può consultare un lavoro di CIPOLLA (Per. di matematica, vol. XX, fasc. III, IV e V, 1904 e 1905). Vedi Anche E. STUDY, *Ueber Systeme von complexen Zahlen* (Göttingen Nachrichten. 1889, p. 237).

Se p è pari ed è $m_{\frac{p}{2}} > 0$ si avrà anche:

$$\Phi_{\frac{p}{2}} = \begin{pmatrix} 0 \ldots\ldots 0 \ldots\ldots 0 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ 0 \ldots\ldots J^{(\frac{p}{2})} \ldots\ldots 0 \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ 0 \ldots\ldots 0 \ldots\ldots 0 \end{pmatrix}$$

e questa sostituzione figurerà nella (3) moltiplicata per $-1 \left(= \cos 2 \frac{p}{2} \pi \right)$.

È assai facile dimostrare che le Φ_i e φ_i sono legate dalla seguente tavola di moltiplicazione:

	Φ_1	Φ_2	....	ψ_2	ψ_1	Φ_p
Φ_1	Φ_1	0	.....	0	ψ_1	0
Φ_2	0	Φ_2	.....	ψ_2	0	0
⋮	.	.	.	.	.	.
ψ_2	0	ψ_2	....	$-\Phi_2$	0	0
ψ_1	ψ_1	0	.....	0	$-\Phi_1$	0
Φ_p	0	0	.....	0	0	Φ_p

Se p è pari ed è $m_{\frac{p}{2}} > 0$ si avranno, in corrispondenza della $\Phi_{\frac{p}{2}}$, una riga ed una colonna di elementi tutti nulli, salvo quello situato all' incrocio di esse che sarà eguale a $\Phi_{\frac{p}{2}}$.

2. Si facciano corrispondere alle sostituzioni di ordine n

$$\Phi_1, \Phi_2, \ldots, \psi_2, \psi_1, \Phi_p$$

rispettivamente le *unità*

$$e_1, e_2, \ldots, e_{p-2}, e_{p-1}, e_p.$$

Avremo allora la seguente tavola di moltiplicazione

	e_1	e_2	.....	e_{p-2}	e_{p-1}	e_p
e_1	e_1	0	.....	0	e_{p-1}	0
e_2	0	e_2	.....	e_{p-2}	0	0
⋮	.	.	.	.	.	.
e_{p-2}	0	e_{p-2}	...	$-e_2$	0	0
e_{p-1}	e_{p-1}	0	.....	0	$-e_1$	0
e_p	0	0	.....	0	0	e_p

Cioè le unità e_r i cui indici non superano $\frac{p}{2}$ soddisfano alle condizioni

$$e_r^2 = e_r \qquad \left(0 < r \leqq \frac{p}{2}\right)$$

e a questa legge soddisfa anche e_p, mentre le altre unità e_{p-s} i cui indici superano $\frac{p}{2}$ soddisfano alle condizioni:

$$e_{p-s}^2 = -e_s \qquad \left(0 < s < \frac{p}{2}\right). \tag{4}$$

Si ha inoltre:

$$e_r e_{p-r} = e_{p-r} e_r = e_{p-r} \qquad \left(0 < r \leqq \frac{p}{2}\right). \tag{5}$$

Il prodotto di due unità di indici diversi la cui somma sia diversa da p è zero.

Le (4) e (5) mostrano che e_{p-s} $\left(0 < s < \frac{p}{2}\right)$ si comporta nel prodotto con le altre unità come il composto ie_s. Questa osservazione ci sarà utile in seguito.

3. Poniamo

$$T = \begin{pmatrix} a_1 J^{(1)}, & 0, & \ldots, & 0, & -a_{p-1} J_{(1)}, & 0 \\ 0, & a_2 J^{(2)}, & \ldots, & -a_{p-2} J^{(2)}, & 0, & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0, & a_{p-2} J^{(2)}, & \ldots, & a_2 J^{(2)}, & 0, & 0 \\ a_{p-1} J^{(1)}, & 0, & \ldots, & 0, & a_1 J^{(1)}, & 0 \\ 0, & 0, & \ldots, & 0, & 0, & a_p J^{(p)} \end{pmatrix}$$

dove i numeri a sono reali qualunque e $J^{(s)}$ rappresenta una matrice quadrata di ordine m_s di elementi tutti nulli all' infuori di quelli disposti lungo la diagonale principale che sono eguali a 1. La T sarà perciò dell' ordine

$$m_1 + m_2 + \ldots + m_p = n,$$

essendo $m_s = m_{m-s}$, e potendo alcuni numeri m essere nulli. Se p è pari ed è $m_{\frac{p}{2}} > 0$ figurerà nella T, al posto dovuto, la matrice $a_{\frac{p}{2}} J^{\left(\frac{p}{2}\right)}$.

Si ponga

$$C = \begin{pmatrix} J^{(1)} & 0 & \ldots & 0 & iJ^{(1)} & 0 \\ 0 & J^{(2)} & \ldots & iJ^{(2)} & 0 & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & \frac{1}{2} J^{(2)} & \ldots & -\frac{i}{2} J^{(2)} & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} J^{(1)} & 0 & \ldots & 0 & -\frac{i}{2} J^{(1)} & 0 \\ 0 & 0 & \ldots & 0 & 0 & J^{(p)} \end{pmatrix}$$

e

$$T' = \begin{pmatrix} (a_1 + ia_{p-1}).J^{(1)} & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & (a_2 + ia_{p-2}).J^{(2)} & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots (a_2 - ia_{p-2}).J^{(2)} & & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & (a_1 - ia_{p-1})J^{(1)} & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & a_p J^{(p)} \end{pmatrix}.$$

Si avrà facilmente:

$$T = C^{-1} T' C,$$

donde segue

$$| T | = | T' | = (a^2_1 + a^2_{p-1})^{m_1} (a^2_2 + a^2_{p-2})^{m_2} \dots (a^2_s + a^2_{p-s})^{m_s} a_p^{m_p},$$

essendo $0 < s < \frac{p}{2}$, ovvero

$$| T | = | T' | = (a^2_1 + a^2_{p-1})^{m_1} (a^2_2 + a^2_{p-2})^{m_2} \dots (a^2_s + a^2_{p-s})^{m_s} a_{\frac{p}{2}}^{m_{\frac{p}{2}}} a_p^{m_p},$$

se p è pari ed è $m_{\frac{p}{2}} > 0$.

Abbiamo così calcolato il modulo della T (*). Poichè esso è un prodotto di somme di due quadrati, oltre ai fattori $a_{\frac{p}{2}}^{m_{\frac{p}{2}}}$ e $a_p^{m_p}$ che eventualmente possono figurarvi, si ha che la sostituzione T è sempre propria, salvo il caso che sia

$$a_r = a_{p-r} = 0 \qquad \left(0 < r \leq \frac{p}{2}\right) \tag{6}$$

ovvero (se $m_p > 0$):

$$a_p = 0. \tag{7}$$

Immaginando esclusi i casi (6) e (7), se si osserva che due sostituzioni aventi la stessa forma della T sono permutabili, e che il prodotto di esse ha la stessa forma della T si può concludere:

Le sostituzioni T, *nelle quali i numeri* a *sono reali qualunque, formano un gruppo* (*Abeliano*).

(*) Il determinante $|T|$ diventa un determinante particolare tra quelli proposti per lo studio dal PASCAL (*Su di una classe di determinanti*, R. Accad. delle Scienze di Napoli, 1914), se si suppone $a_1 = a_2 = \dots = a_r = a_p$, essendo $0 < r \leq \frac{p}{2}$.

4. Giusta la corrispondenza stabilita al n. 2, si ha che alle sostituzioni ortogonali periodiche di carattere $(m_1, \ldots, m_1, m_p)$ corrisponde il numero complesso

$$e_1 \cos \frac{2\pi}{p} + \ldots + e_{p-1} \operatorname{sen} \frac{2\pi}{p} + e_p,$$

che ha al più p unità.

Si è condotti allora a stabilire una corrispondenza biunivoca tra i numeri complessi

$$a_1 e_1 + \ldots + a_{p-1} e_{p-1} + a_p e_p$$

e le sostituzioni T studiate al n. 3, alle quali si può dar la forma (n. 1):

$$a_1 \Phi_1 + \ldots + a_{p-1} \psi_1 + a_p \Phi_p, \tag{8}$$

di cui passiamo a stabilire le proprietà principali.

La (8) sarà ortogonale se

$$a^2_1 + a^2_{p-1} = 1, a^2_2 + a^2_{p-2} = 1, \ldots, a^2_p = 1,$$

alle quali condizioni, se p è pari e $m_{\frac{p}{2}} > 0$ si deve anche aggiungere:

$$a^2_{\frac{p}{2}} = 1.$$

Vogliamo adesso determinare le condizioni alle quali debbono soddisfare i numeri reali a perchè la (8) sia periodica di carattere $(m_1, \ldots, m_1, m_p)$. Poichè si deve avere

$$T^p = J,$$

ovvero

$$(a_1 \Phi_1 + \ldots + a_{p-1} \psi_1 + a_p \Phi_p)^p = \Phi_1 + \Phi_2 + \ldots \Phi_r + \Phi_p,$$

essendo $0 < r \leqq \frac{p}{2}$, si hanno, avuto riguardo all'osservazione fatta alla fine del n. 2 sul prodotto delle unità e, le seguenti condizioni:

$$(a_1 + i a_{p-1})^p = 1, (a_2 + i a_{p-2})^p = 1, \ldots, a^p_p = 1,$$

alle quali, se p è pari ed è $m_{\frac{p}{2}} > 0$, si deve aggiungere l'altra:

$$a^p_{\frac{p}{2}} = 1.$$

Segue perciò, se si vuole che la (8) sia periodica di carattere $(m_1, \ldots, m_1, m_p)$, essendo m_p l' ordine di multiplicità della radice $\omega^r = e^{\frac{2\pi r i}{p}}$ nell' equazione caratteristica di essa, che si può porre :

$$a_1 = \cos\frac{2\pi}{p}, \; a_2 = \cos\frac{4\pi}{p}, \ldots, a_{p-2} = \operatorname{sen}\frac{4\pi}{p}, \; a_{p-1} = \operatorname{sen}\frac{2\pi}{p}, \; a_p = 1,$$

insieme con l' altra condizione

$$a_{\frac{p}{2}} = -1,$$

se p è pari ed è $m_{\frac{p}{2}} > 0$. In questo modo la T si trasforma nelle Φ data dalla (1).

Abbiamo quindi il seguente risultato :

Tra il gruppo delle sostituzioni T *e una classe di numeri complessi a* p *unità, soddisfacenti alla legge commutativa del prodotto, si può stabilire una corrispondenza biunivoca.*

Le sostituzioni T *periodiche di carattere* $(m_1, \ldots, m_1, m_p)$ *sono sempre ortogonali e ad esse si può dare la forma che ha la* Φ *nella* (1).

Aggiungiamo che la sostituzione T sarà di *grado* p in senso stretto, cioè sarà p il minimo numero intero che rende T^p eguale all' identità, se uno almeno dei numeri $m_1, m_2, \ldots$ il cui indice è primo con p sia diverso da zero, e viceversa.

Catania, 3 febbraio 1915.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

R. Istituto di Mineralogia e Vulcanologia dell' Università di Catania
diretto dal Prof. L. BUCCA

Dottor GAETANO LA ROSA

L' eruzione dell' Etna del 1634-36 e le " lave cicerare „

Studio micro-petrografico

(con tre tavole)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
PROFF. A. FUCINI E L. BUCCA (*Relatore*).

Il lavoro del Dr. La Rosa, oltre a descrivere dettagliatamente l' eruzione etnea del 1634-36 e delimitare la corrente con maggiore esattezza che non sia stato fatto dai vari scrittori, studia con i moderni criterii petrografici, il tipo di lava allora emesso, che si allontana dalle altre specie di lave dell' Etna. La Commissione, vista l' importanza dell' argomento e il modo come esso è trattato, propone che il lavoro venga inserito negli Atti della nostra Accademia.

PARTE I.

CENNI STORICI.

L' eruzione etnea del 1634-36 per intensità e durata superò quelle precedenti dello stesso secolo XVII. Essa, secondo *Carrera* (1), ebbe inizio il 19 Dicembre 1634 alle ore 11 di notte (*).

Nei giorni che precedettero l' eruzione a cominciare dal 14 Dicembre e sino al giorno stesso in cui l' esplosione avvenne, furono avvertiti fortissimi terremoti nei comuni di Viagrande, Trecastagni e Pedara, che ebbero anche ripercussione nella lontana Catania.

In seguito ad un violentissimo terremoto, avvertito specialmente nel comune di Trecastagni, nel giorno e nell' ora sopramenzionati a nove miglia (circa Km. 13, 500) dal *M. Serrapizzuta Calvarina*, più sopra della contrada denominata oggi *Casa del Vescovo*, si aprì una grande voragine, dalla quale venne fuori un torrente di lava incande-

(*) Secondo un *Anonimo* citato dal *Recupero* (2) il giorno 18 Dicembre alla stessa ora.

scente che prese tosto la direzione del *Piano delle Roselle*, oggi non più esistente perchè ricoperto da quella lava. Successivamente si aprirono altre bocche che il *Carrera* (3) sostiene di essere state in numero di 9 e dalle quali veniva fuori altra lava, che unendosi a quella della bocca principale, si riversava tutta nel *Piano delle Roselle* anzidetto.

Il 27 Dicembre si aprì poi una nuova bocca a levante della prima, nel *Trifoglietto* a circa tre Km. da questa e dalla quale uscirono solamente emanazioni di gas.

Dal *Piano delle Roselle*, che era distante circa Km. 4, 500 dalla bocca eruttiva principale, la colata di lava si diresse da una parte verso la *Contrada del Fleri* (hosteria del Fireri), ove si arrestò nel *Vallone Stagno*, non molto discosto dal *Piano del Piraino*, dopo essersi divisa in varie braccia ed aver percorso circa Km. 13 e mezzo dall' origine, mentre dall' altra il 1 Gennaio 1635 procedette vicino al *M. Ilici* nelle *Mandre di Mandanici* e anche quivi si arrestò.

Il giorno 3 Gennaio successivo, la colata che dal *Piano delle Roselle* aveva diramato le due braccia descritte, continuò la sua progressione sull' ampio piano (che dagli antichi si giudicava essere di salme dodici di terreno, pari ad Ettari 20, 952) e mandò un altro braccio in un gran Vallone in direzione del *M. Salto del Cane* e della sottostante pianura della *Grotta dell' Acqua*, che è limitrofa al *Piano dell' Edera*, minacciando il paese di Pedara. Discendendo ancora parve arrestarsi nei giorni successivi a sinistra di detto monte.

Qui è opportuno osservare che, mentre il *Carrera* sostiene che il braccio diretto verso il *M. Salto del Cane* e la pianura della *Grotta dell' Acqua* si iniziava il 3 Gennaio 1635, l' *Anonimo* asserisce invece che detto braccio ebbe inizio dal primo giorno dell' eruzione e che si arrestò il 21 Dicembre 1634 e che il 2 Gennaio 1635 e non il 3, come avverte il *Carrera*, il torrente di fuoco apparì nuovamente a fianco del *M. Salto del Cane* e si diresse ancora verso *Grotta dell' Acqua*, scorrendo a ponente nella direzione dei confini comunali di Paternò, minacciando Pedara e Trecastagni.

L' *Anonimo* qui descrive il modo come detto fuoco procedeva:

" ..... *che a me mi apportò gran meraviglia vedere che detto foco correva*
" *dalla bocca tre miglia di via prima che arrivava al Piano delli Roselli, et di*
" *detto piano si copria sotto la xiara fatta di detto foco sotterraneamente, cami-*
" *nava altre tre miglia et venia ad usciri alla coda, dov' era la Grutta di l' ac-*
" *qua, et Monte del Salto del Cane, che è solito che detta materia di foco liquido*
" *sole vedersi correre alla bocca, e per qualche poca distanza, per quanto è la*
" *forza del catore, perchè vedendo l' aria mette a perder forza et a raffreddare,*
" *et secca congelando in pietra seu xiara, et si vede alla coda andar vomitando*
" *pietre infocate et rozolando globi in diversi foggi di foco; ma vedere alla coda*
" *correre foco liquido come alla testa, è cosa di gran meraviglia et segnio di*
" *gran materia.* „

Con certezza l' *Anonimo* ha voluto descrivere un fenomeno che è solito avvenire specialmente nelle varie eruzioni etnee e di cui il *Ponte* (4) ebbe ad occuparsene recentemente. Si tratterebbe di cavità o gallerie talvolta molto estese che i fratelli *Gemmellaro* per i primi hanno fatto osservare. Le colate restringono il loro letto, abbassano il loro livello ed infine una crosta di lava consolidata viene a formare una volta sotto la quale può scorrere il magma. Tali gallerie furono notate da *Deodat* e *Dolemieu* (5), da *Recupero* (6) e da *Spallanzani* (7), che durante l' eruzione vesuviana del 1788 assistette

alla formazione di tali gallerie nella lava e vide in una di esse scorrere questa, come scorre l' acqua sotto la superficie gelata di un fiume.

Procediamo intanto nella nostra descrizione.

Nell' epoca in cui la colata scendeva verso i confini di Paternò, il Cratere Centrale dell' Etna, che sino ad allora era stato tranquillo, cominciò ad emettere discreta quantità di fumo e di materiale incandescente, tanto che gli osservatori di quell' epoca credettero presto si estinguesse l' eruzione, cosa che non avvenne, perchè fattisi sentire nuovi e forti terremoti, il fuoco continuò il suo corso con più veemenza. Infatti il 16 Gennaio la corrente di lava dividevasi in due ampii torrenti, di cui uno diretto verso Trecastagni e Viagrande e l' altro diviso in più rami, diretto verso Pedara, minacciandola. Il giorno 19 arrivava nel *Piano dell' Edera* con due braccia e quivi si arrestava, mentre ritornava a comparire nel *Piano delle Roselle* che già aveva devastato, scorrendo sulle lave che nei giorni precedenti aveva prodotto e su queste accumulandosi. Ciò avveniva sino al 7 Febbraio.

Il 15 Febbraio si avvertirono altri terremoti, mentre dal Cratere Centrale si sollevò una gran fiamma, ossia una grande massa di materiale sciolto incandescente.

L' *Anonimo* aggiunge, circostanza non notata dal *Carrera*, che il 16 Febbraio il torrente di lava si fece più intenso e che il braccio che pare si fosse fermato a ridosso del *M. Salto del Cane*, scendeva in direzione del *Piano dell' Edera* a levante ed a mezzogiorno con tanta veemenza, che in breve tempo distrusse il folto bosco del *Piano del Piraino* sopra la Tarderia.

Il 23 Febbraio, essendo aumentato d' intensità, il torrente di lava si diresse per la terza volta verso ponente, accumulando lava sulle precedenti ; il giorno 24 poi si avvertirono altri ed intensi terremoti, mentre la bocca del *Trifoglietto* seguitava ad emettere continue e dense nubi di fumo nero. Nei primi di Maggio dello stesso anno, la lava si avviò nuovamente verso levante su quella precedentemente fatta, ed in seguito, cambiata direzione, tornò a ricoprire quella fatta nella parte di ponente e così procedendo arrivò nella contrada del *Piano dell' Edera*.

Il 21 Giugno si avvertì un fortissimo terremoto, in special modo a Trecastagni ed il giorno appresso la lava incandescente ricomparve in maggior copia avendo proceduto per qualche chilometro e mezzo in gallerie formatesi sotto le lave precedenti e distruggendo le contrade: *Scala del Trifoglietto*, *Cava del M. Monaco*, *Cava dei Zappini* e *M. del Piano del Lepre*. Nella contrada *Pricopo*, a levante verso il Fleri , in questa epoca si aprì una fessura dalla quale veniva fuori una fetida esalazione gassosa. Il 5 Luglio all' alba poi s' inabbissò sotto la *Costa dell' Aquila* un pezzo di terreno con un perimetro di circa 60 metri.

Per tutto il mese di Luglio 1635 il Cratere Centrale e la bocca del *Trifoglietto* emisero abbondanti quantità di fumo.

L' 11 Agosto la lava, che era rimasta nascosta nelle gallerie formatesi nel *Piano delle Roselle*, si rese nuovamente manifesta ed intensa, però con intermittenza.

Il giorno successivo alle ore 12 nei villaggi etnei ed in Catania si avvertì un lieve terremoto che in Messina fu validissimo, tanto che il *Bottoni* (8) che ivi trovavasi, ebbe a scrivere che vi fu tanta cenere proveniente dalle Eolie e dall' Etna da impensierire la cittadinanza.

Secondo il *Carrera*, il predetto terremoto nulla aveva da vedere con l' Etna.

La lava continuò nelle condizioni dell' 11 Agosto sino a tutto il mese di Novembre del 1635.

Nei primi di Dicembre un braccio si diresse di nuovo verso Pedara, minacciandola dalla parte del *Piano dell' Edera*, però non oltrepassò i confini della lava precedentemente fatta.

In questo tempo la bocca del *Trifoglietto* non emise più fumo, mentre il Cratere Centrale continuò ad emetterne per tutto il mese di Gennaio e Febbraio 1636, persistendo tuttavia l' eruzione in piena attività.

Si credette pertanto che tutto tendesse a cessare, ma anche questa volta s' ingannarono i più, perchè negli ultimi di Febbraio e nei primi di Marzo 1636, l' eruzione si fece più intensa e più terribile avanzando dalla parte di ponente, tanto che il *Carrera* dice:

" *Et oggi decimoquinto giorno di Marzo 1636, nel quale s' imprime questo* " *foglio, apparisce nella stessa guisa che l' ho descritto.* „

L' abate *Amico* (9) infatti scrive che l' eruzione cessò totalmente il 28 Giugno 1636 e che il Cratere Centrale dell' Etna emise fumo e cenere sino al Maggio del 1637, mentre il *Recupero* (10) sotto la scorta di un manoscritto di Don *Vincenzo Magrì* da Nicolosi, sostiene che l' eruzione continuò sino al 1637, deducendone così che la sua durata sia stata di due anni.

Ferrara (11) ed *Alessi* (12) invece ammettono che nel 1637 l' eruzione era in pieno vigore e che cessò il fumo dalla bocca del *Trifoglietto*, mentre il Cratere Centrale emetteva nuvoloni di fumo e ceneri; dicono infine che il fuoco sembra sia cessato nel 1638.

Questa data però pare sia stata desunta da uno scritto posteriore del *Carrera*, il quale nelle sue Memorie historiche (13) continuando a descrivere l' eruzione cominciata nel Dicembre 1634 e pubblicata nell' opera citata (1), così dice: " *Nella stessa manie-* " *ra continuò l' incendio sino agli ultimi di giugno dell' anno medesimo 1636, il* " *qual mancò nel torrente esteriore non nel vaso della fornace, donde usciva fuo-* " *ri perchè si conobbe che vivo ed acceso ivi durasse et ancora persevera hoggi* " *27 d' aprile 1638 nel quale si tira la impressione di questo foglio, poichè la* " *suprema voragine non è mai cessata di buttar fumo.* „

Il *Borelli* (14) basandosi sulla autorità del *Carrera* afferma che l' eruzione sia durata sino al 1636; il *Ferrara* (15) però osserva che questo A. abbia letto soltanto l' opera del *Carrera* " Il Mongibello „ pubblicata nel 1636 e non le sue " Memorie Historiche di Catania „ pubblicate nel 1639.

Però a prescindere dalle notizie sopracitate, le quali discordano tutte circa l' epoca in cui finì l' eruzione, diciamo subito che questa ebbe realmente a cessare, come sostiene l' abate *Amico* e lo stesso *Carrera* al principio del periodo avanti trascritto, nel Giugno 1636, cioè quando più non si notò alcuna colata incandescente. L' emissione di cenere, di denso fumo o di materiale incandescente dal Cratere Centrale dell' Etna su cui oltre il *Carrera*, si affermarono *Alessi*, *Ferrara* e Don *Vincenzo Magrì* per sostenere che la eruzione sia cessata nel 1637 o 1638, non è criterio abbastanza sicuro per farci stabilire in modo assoluto che l' eruzione sia o non realmente terminata.

Noi pertanto tenendo solamente conto del fatto che un' eruzione è totalmente estinta, quando non vi sia più emissione di lava dalla bocca principale o da quelle secondarie, diciamo che l' eruzione di cui ci occupiamo sia cessata nel Giugno del 1636 e perciò la chiameremo " **Eruzione del 1634 - 36.** „

PARTE II.

TOPOGRAFIA.

La descrizione generale dell' eruzione etnea del 1634-36 che a grandi linee abbiamo tracciato precedentemente, è stata ricavata dalle varie descrizioni fatte dagli AA. sopracitati, vissuti o durante l' eruzione stessa o posteriori a questa; questi ultimi però pare abbiano desunto le loro descrizioni dalle opere pubblicate dai primi.

Nei lavori di questi AA. però non è fatto cenno in modo alcuno di un braccio di lava della medesima eruzione, (che con la osservazione diretta mi è stato facile poter perfettamente individualizzare) il quale partitosi dalla corrente lavica quando questa era arrivata al *Piano dell' Edera* è andato a finire poi nel Vallone denominato *Valdemone.*

A chi si parte da Pedara e va per la strada della Ragala, dopo circa $^3/_4$ d' ora di cammino si presenta il *Piano del M. Difeso;* da qui avviandosi per la strada che segna i confini tra i comuni di Pedara e Nicolosi, che con ripido pendio costeggia ad occidente detto monte sino ad esser quasi allo stesso livello della vetta di esso è facile, dopo una breve discesa, arrivare al *Piano dell' Edera.*

Quivi si possono notare vaste estensioni della lava di cui mi occupo.

Dal *Piano dell' Edera*, seguendo un sentiero che costeggia il *M. Difeso* a N e girando attorno ad esso, si arriva alle sue falde orientali e precisamente nella contrada *Mannire* (denominata anche *Castagno della Madonna*), dove si notano grandi masse della stessa lava.

Da questa contrada imboccando la strada che scende a NE si giunge nella contrada *Simita* a S della Tarderia, dove si incontrano delle distese di lava uguale alla precedente.

Discendendo quindi sempre nella stessa direzione e passando a N del *M. Serra di Falco* si perviene nella strada che conduce a Tarderia ed anche in questa strada (*Rocche del Palmento Bianco*) si trovano varii sproni di lava con caratteri simili a quelli osservati nella lava lungo il tragitto descritto.

Infine la stessa lava si continua per un buon tratto nel *Valdemone* e quivi si arresta a N del *M. Tremonti.*

Tale lava presenta grandi masse disposte in direzione NE dal *Piano dell Edera* al *M. Tremonti* ed è intercalata a grandi tratti da rigogliose vegetazioni.

Essa è perfettamente uguale nei caratteri esterni e, come si vedrà più avanti, nei caratteri petrografici e microscopici a quella notata lungo la colata principale, la qual cosa può benissimo osservarsi nei campioni prelevati da varii punti (*Bocca eruttiva principale, M. Salto del Cane, Strada tra Zafferana e Fleri*).

Risulta dunque, che la lava osservata lungo il tratto *Piano dell' Edera — M. Tremonti*, rappresenti un braccio di colata abbastanza lungo (circa Km. 2) non osservato o per lo meno non descritto da nessuno degli AA. che così minutamente si sono occupati dell' eruzione etnea del 1634-36. (V. **Tavola I**, parte tratteggiata in nero).

Ciò facilmente è spiegabile col fatto che in quell' epoca la viabilità non era come lo è oggigiorno e quindi era difficile poter seguire in tutte le sue diramazioni la colata di un' eruzione, che come abbiamo visto innanzi, è durata per circa due anni.

PARTE III.

STUDIO PETROGRAFICO

A) Caratteri Generali

La lava dell' eruzione etnea del 1634-36 presenta notevolissime differenze con quella delle recenti eruzioni dell' Etna, quantunque proveniente dallo stesso focolaio vulcanico, attivo sin dai tempi preistorici.

Tali differenze consistono sopratutto nella struttura di detta lava, in confronto alle altre, ed in qualche modo nella composizione mineralogica.

Che queste differenze esistano nelle lave emanate da uno stesso vulcano lo si rileva da osservazioni fatte sulle lave di altri vulcani specialmente da *Doelter* (16) e da *Bergeat* (17), secondo i quali uno stesso magma sotto svariate condizioni fisiche, può generare lava d' aspetto e composizione mineralogica differente.

Secondo il mio modo di vedere sembra più esatto dire che uno stesso centro eruttivo possa fornire in epoche diverse materiale diverso per struttura e composizione chimica, ma che a ciò, oltre alle varie condizioni fisiche debbansi aggiungere le condizioni diverse in cui si può trovare il focolare vulcanico (profondità, ambiente circostante, acqua ecc.) non che l' influenza che le rocce attraversate dal canale eruttivo possono avere esercitato sul magma staccandosi e rifondendosi in esso e modificando sensibilmente la composizione chimica e mineralogica. Da ciò è facile dedurre che in tempi molto vicini le eruzioni non abbiano fornito materiale molto diverso e che anzi per dati periodi di manifesta continua attività di un vulcano, le lave si susseguono dello stesso tipo e che un cambiamento di tipo avviene per lo più dopo un lungo riposo e una successiva ripresa di attività. Sono questi i veri periodi eruttivi di un vulcano, di cui le varie eruzioni non rappresentano che dei semplici parossismi, rilegati da periodi di relativa calma, ma non di assoluto riposo.

In conseguenza di ciò, si considerano come appartenenti allo stesso periodo le eruzioni del 1634-36 e separate o di seguito le successive del 1643, 1646 e 1651.

Dopo quest' ultima si ha un periodo di relativa calma e nel 1669 ricomincia un nuovo periodo eruttivo con caratteri già diversi di lava, che si prolunga per molto tempo. Anche per la stessa ragione un' eruzione non presenta continuamente la stessa intensità, come nel caso della nostra descrizione avvenne.

Riguardo la quantità di lava eruttata durante gli anni 1634-36, nulla si può affermare con certezza.

Il *Carrera* (18) sostiene che la lava uscita dall' Etna in quell' eruzione " *sia pervenuta a profondità immensa*, „ ma non sa determinarne il volume ; aggiunge però che essa si estende in lunghezza per circa 27 Km. comprese le braccia staccatesi dalla colata principale. La larghezza in alcuni punti è di circa Km. 3 , in molti di un Km. ed in moltissimi da m. 500 a m. 250.

In quanto all' altezza , il *Carrera* dice solamente che " *la massa rappresenta montagne di disordinate rupi.* „

Il *Ferrara* (19) ripetendo quanto scrisse il *Carrera*, aggiunge che l' altezza della lava era di circa 42 piedi (m. 105).

Come emerge chiaro si tratta qui di dati poco sicuri e se noi oggi ne volessimo va-

lutare la massa intiera, ci riuscirebbe impossibile, in quanto che la maggior parte delle località su cui passò la corrente devastatrice, è trasformata in terreni coltivati (vigneti, castagneti o pometi) oppure è ricoperta dalle lave delle eruzioni posteriori (ad Occidente dalla lava del 1766, ad Oriente dalla lava del 1792).

Difatti, di tutta questa enorme massa lavica eruttata nello spazio di circa 2 anni, oggi relativamente se ne vede solo piccola quantità, la quale è distribuita qua e là in diversi posti lungo il tragitto delle varie colate che si formarono durante l' eruzione, meno nella regione posta tra le bocche eruttive e il *M. Salto del Cane*, ove si vede abbastanza estesa, essendovi quivi la zona arida.

In alcuni punti la lava dovette subire un arresto temporaneo di corrente; infatti ha preso la forma di lava a corda. Specialmente sulla strada che da Pedara porta alla Tarderia nelle *Rocche del Palmento Bianco*, nella contrada *Simeto* e dietro il *M. Salto del Cane*, se ne osservano caratteristici esemplari.

Ciò fa supporre, che in un primo tempo la corrente lavica sia diminuita di velocità al fronte, anche in dipendenza del pendìo e quindi si sia accumulata sopra sè stessa, per continuare la sua progressione regolare quando è sopravvenuta nuova attività nel magma.

B) Caratteri petrografici

Il *Lasaulx* (20) distingueva per le lave recenti dell' Etna quattro tipi, e cioè:

1. Lave ricche di plagioclase;
2. Lave ricche di plagioclase ed augite, che sono i tipi più comuni;
3. Lave ricche di magnetite e augite;
4. Lave ricche di sostanza vetrosa.

Questi due ultimi tipi sono più rari.

Suddivideva poi il 1° tipo in due categorie:

α) Lave con segregazioni di feldspati, di augite ed olivina;

β) Lave con sole segregazioni di plagioclase.

In sostanza i tipi delle lave recenti dell' Etna si ridurrebbero ai primi due; ma questa classificazione si è costatata abbastanza insufficiente. Infatti il Prof. *Bucca* (21) descriveva un tipo di lave ricche di olivina, sia nelle segregazioni che nella massa ed abbastanza frequente specialmente nel versante occidentale dell' Etna.

La nostra lava appartiene alla categoria β) del 1° tipo della classificazione del *Lasaulx*.

Essa si presenta di colore grigio-plumbeo ed in alcuni punti della sua massa è addirittura grigio. È scoriacea, dura, però al martello, e piena di cavità che vanno dalle dimensioni di un grano di miglio a quelle di una nocciuola e anche più, le di cui pareti si presentano o dello stesso colore della massa involgente o ricoperte, e questo nel maggior numero, da un leggiero strato terroso di colorito piuttosto bruno, che giammai arriva a riempire le cavità stesse.

Alla superficie, essa si presenta alquanto più scoriacea e facilmente si frattura coi colpi, anche leggieri, di martello, fatto dipendente dalle erosioni e disgregazioni prodotte dagli agenti atmosferici durante il lunghissimo periodo di tempo dall' eruzione sino ad oggi; difatti notiamo che sulla superficie dei varii tratti di colata i vacuoli, a cui sopra

abbiamo accennato, sono molto più avvicinati e più numerosi, che non nell' interno della massa, tanto da farle acquistare un aspetto quasi spugnoso.

Rompendo un pezzo di questa lava, sulla superficie di frattura notasi un' immensa quantità di cristalli bianchi di feldspato plagioclase che spiccano sul fondo grigio-oscuro della massa, e questi, a differenza di quanto si nota nelle altre lave etnee, anche recentissime, nelle quali detti cristalli sono piccoli, si presentano con una lunghezza di circa mezzo cm. e con una larghezza di 2-3 ed anche 4 mm. di forma cioè rettangolare, quasi quadrata, oppure in forma arrotondata con un diametro qualche volta superiore ai 5 mm.

I cristalli di plagioclase non sono dello stesso spessore in tutte le direzioni, ma tabulari secondo $\{010\}$; perciò nei tagli trasversali ci compaiono come lunghe listerelle, mentre nelle sezioni parallele a quel piano, ci si presentano colla loro massima ampiezza.

I singoli cristalli però, hanno seguìto il corso della corrente lavica ed è perciò che la roccia nei tagli secondo il corso della lava e, quasi parallelamente alla superficie della corrente, presenta la massima quantità di sezioni larghe tabulari di feldspato e poche a listerelle; nei tagli trasversali abbondano invece le listerelle sulle sezioni larghe (V. **Tav. II** Fig. 3 e 4).

Si notano inoltre pochi cristalli di augite nera, che facilmente non si discernono dal fondo oscuro e cristalli d' olivina di colorito giallo-oro, disseminati specialmente lungo i bordi dei vacuoli.

Per l' aspetto macroscopico così caratteristico, diverso completamente da quello delle lave etnee, la lava da me descritta, volgarmente è designata *Cicerara*, come varietà delle lave etnee; questo nome è dovuto ai feldspati che spiccano sulla massa involgente ed hanno su per giù, nella maggioranza dei casi, la forma e la grandezza di una sezione di cece.

L' alterazione superficiale della lava rende spesso più palese questo carattere, facendola conoscere anche da lontano e distinguere da altre rocce vicine; d' altra parte è un carattere che si conserva lungo tutto il corso della corrente, dalle bocche d' emissione al fronte.

Di lave appartenenti a questa varietà, oltre quella di cui mi occupo, se ne conoscono altre di antichissime correnti appartenenti ad eruzioni rimaste per lo più sconosciute, tranne qualcuna, per quanto mi risulti dalle più minute ricerche bibliografiche fatte.

Tra le lave di questo tipo e di cui i campioni esistono in questo Istituto di Mineralogia e Vulcanologia, ho notato le seguenti:

1. Lava a feldspati che si riscontra a Paternò sullo stradale che conduce al fiume.
2. Lava porfirica a feldspati che si trova a Misterbianco.
3. Lava porfirica a feldspati nella contrada " *Corrente Ferro* „ presso Mascali Nunziata (1651).
4. Lava porfirica a feldspati nella contrada " *Pozzo Agliastro* „ presso S. Venera, (1651).
5. Lava porfirica a feldspati nella contrada " *Cava Platania* „ presso Giarre.
6. Lava porfirica a feldspati nella contrada " *Lavina* „ presso Linguaglossa.
7. Lava scoriacea ed a feldspati nella contrada " *S. Giorgio* „ presso Randazzo (1614-24).
8. Lava porfirica a feldspati nella contrada " *Brugnolo* „ presso Bronte.

9. Lava porfirica a feldspati nella contrada " *Fontana Murata* " presso Maletto.

10. Lava porfirica a feldspati nella contrada " *M. La Barca* " presso Bronte (1651).

11. Lava porfirica a feldspati dell' eruzione del 1651 nella contrada " *S. Antonino* " presso Bronte (*).

Come precedentemente abbiamo notato, l' elemento porfirico predominante, anzi quasi unico di questa lava è il feldspato plagioclase grossissimo in individui di colorito grigio-chiaro, che spicca sulla massa fondamentale oscura, le cui dimensioni in massima raggiungono o sorpassano i mm. 5.

Ad occhio nudo riesce quasi impossibile osservare i contorni cristallini delle poco frequenti plaghe augitiche, le quali, come si disse, presentano un colorito più oscuro della massa fondamentale; però per trasparenza le schegge offrono un colorito verde-oscuro.

Queste plaghe augitiche, guardate con lente d' ingrandimento, risultano formate da parecchi individui, aggruppati in geminazione e le dimensioni di esse sono inferiori a quelle del feldspato, oscillando tra i 2 e 4 mm. e raggiungendo raramente quest' ultima dimensione.

L' olivina si presenta in aggregati granulari di dimensioni assai piccole, inferiori molto a quelle del feldspato e del pirosseno; essa si rende manifesta per la sua lucentezza, qualche volta con riflessi metallici, e per il colorito giallo-oro il quale spicca chiaramente sul fondo della roccia includente.

In vicinanza dei cristalli di pirosseno ed olivina, si osservano granuli neri minutissimi, molto lucenti di magnetite.

Polverizzata, la lava presenta un colorito grigio-cenere molto più chiaro della roccia. Da questa polvere la calamita attira un discreto numero di granuli di magnetite, che trattati con acido cloridrico a caldo si disciolgono lentamente.

Trattando questa polvere colla *soluzione di Thoulet*, ho potuto separare gli elementi minerali che la costituiscono, ottenendone una separazione in tre parti: una con densità superiore a 2, 835, una con densità superiore a 2, 72 e una terza con densità inferiore a 2, 72.

Esaminando al microscopio gli elementi così separati, ho potuto notare quanto appresso:

1. La polvere con p. s. superiore a 2, 835 è formata da granuli di augite, olivina e magnetite.

L' augite di colore verde bottiglia in individui isolati di 1/10 di mm. a luce ordinaria non presenta pleocroismo: a Nic. + misurando l' angolo di estinsione sui piani di clivaggio, si è trovato un valore che oscilla tra 40°,30 e 43°.

L' olivina si presenta con dimensioni alquanto minori, coi margini piuttosto corrosi, ma che facilmente lasciano riconoscere la forma cristallina.

La magnetite si presenta spesso attaccata a frammenti di feldspato e con dimensioni che si avvicinano ad $^1/_{10}$ di mm.

2. La polvere con p. s. superiore a 2, 72 è formata da una grande quantità di granuli di feldspato, da qualche granulo di augite e da granuli di sostanza vetrosa.

(*) Le lave di cui ai N.i 3, 4, 10 e 11, fanno parte di un' unica eruzione (1651) e son denominate « *Lave di Vacca. Scorcia* »

Misurando a Nic. + l' angolo di estinsione sui piani di sfaldatura corrispondenti a {010} si trova un valore che oscilla tra 21° e 33° lasciandosi riferire alla serie della labradorite ed anche alla Bytownite.

3. La polvere con p. s. inferiore a 2,72 si presenta costituita quasi esclusivamente da granelli di feldspato; qualche frammento di olivina o granulo di magnetite vi è stato trasportato perchè attaccato al feldspato.

Il feldspato presenta delle estinsioni da 15° a 22° e che lo fanno riferire a labradorite e andesina.

La densità della lava in esame, accuratamente determinata col picnometro, oscilla tra 2, 778 e 2, 812.

I campioni della lava di cui mi occupo, sono stati prelevati da varii punti di tutta la colata e cioè:

1. Contrada " *Piano dell' Edera.* „
2. Alle falde occidentali del *M. Salto del Cane.*
3. In vicinanza della bocca eruttiva inferiore.
4. Contrada " *Mannire* „ *(Castagno della Madonna)* sulle falde orientali del M. Difeso.
5. Contrada " *Simita* „ a sud della Tarderia.
6. Contrada " *Rocche del Palmento Bianco* „ sulla strada che da Tarderia porta a Pedara.
7. Contrada tra " *Zafferana e Fleri* „.

C) Caratteri microscopici.

1. **Contrada " Piano dell' Edera** „ : Al microscopio la roccia presenta struttura porfirica in cui le segregazioni in massima parte di feldspato, prevalgono sulla massa fondamentale. Questa è costituita essenzialmente da un fitto feltro di aciculi feldspatici, sul quale spiccano i cristallini di feldspato più grossi, dovuti alla riunione dei piccoli aciculi. Oltre a questi notansi minutissimi granuli neri opachi di magnetite, dei quali alcuni più grossi a contorno molto regolare emergono su altri che presentano contorni irregolari.

Con questi elementi si alternano granuli piccoli di colorito grigiastro riferibili al pirosseno ed infine un fondo incolore costituito da massa vetrosa.

Con forte ingrandimento (oc. 2, obb. 7) si scorgono in questa massa vetrosa minutissimi granuli *(globuliti)* forme incipienti di minerali costituenti la roccia.

I feldspati plagioclasi quasi sempre tabulari secondo {010}, rarissimamente si presentano semplici; essi sono quasi sempre geminati secondo le leggi più comuni, quella dell' albite e quella di Karlsbad. I geminati semplici sono rari, prevalgono invece quelli polisintetici.

Essi si mostrano di due grandezze diverse: ve ne sono di quelli, e sono i più numerosi, che sono piccolissimi ed hanno contorni netti e che fanno parte di tutta la massa fondamentale, mentre ve ne sono degli altri che sono grossissimi e formano le segregazioni porfiriche della roccia. Di questi, alcuni sono con contorni netti e regolari, altri invece con contorni irregolari e questi si presentano come frammenti di cristalli più grandi,

che la massa fondamentale ha in gran parte rifuso. Questi sicuramente preesistevano nel magma, mentre quelli con contorni netti sono di formazione posteriore.

Nei cristalli a contorni irregolari notasi un fenomeno di tempera, tale quale si avvera nel sanidino; nella maggior parte di essi infatti si nota una rete anastomotica, formata da venature di massa vetrosa rifusa, che dà al cristallo o a porzione di esso un aspetto simile al mosaico, senza che per nulla venga a modificarsi l'orientazione ottica (V. **Tav. III** Fig. 1).

Negli stessi cristalli è a notare altresì che le singole lamelle di geminazione non hanno un' estinsione netta ma ondulata, dipendente da una fusione della sostanza nei piani di contatto della geminazione.

Spesso, specialmente in alcuni grossi individui, invece di trovare la sola geminazione secondo {010} (legge dell' albite), troviamo due sistemi combinati di geminazione, cioè quella secondo {010} e quella secondo {201} (legge di Baveno).

In generale tutti i cristalli di feldspato sono straordinariamente ricchi d' inclusioni, mentre sono rari quelli in cui le inclusioni sono scarse.

Nei cristalli a contorni netti e regolari a poca distanza dal margine esterno si riscontra una corona d' inclusioni parallela allo stesso contorno sotto forma di liste dentate, le quali per nulla influiscono sulla direzione d' estinsione del cristallo. In alcuni cristalli questa corona d' inclusioni è poco accennata, mentre in altri è spessa ed in altri ancora si ripete, parallelamente. (Vedi **Tav. III** fig. 2). Altre volte le inclusioni occupano tutto l' interno del cristallo, lasciando soltanto un collaretto esterno trasparente (V. **Tav. III** fig. 3).

La natura di queste inclusioni è ordinariamente vetrosa. Esse si presentano completamente limpide oppure sono cariche di minute granulazioni opache formate da sostanza nera amorfa qualche volta con forma globulare, la quale conferisce loro una notevole opacità.

Spesso queste granulazioni sono tanto abbondanti da rendere completamente opaca tutta l' inclusione.

Generalmente la materia vetrosa di cui è riempita l' inclusione è la stessa del vetro della massa fondamentale della roccia e perciò nelle pseudoinclusioni, ossia nelle intrusioni di questa nei cristalli, si ha lo stesso aspetto delle inclusioni.

Si può ammettere per tali inclusioni che, avvenuta nel cristallo l' occlusione di una certa quantità di massa fondamentale, il cristallo abbia continuato l' accrescimento, mentre nella roccia si sono formati gli altri elementi cristallini colorati, per cui le inclusioni si presentano più cariche di prodotti di devetrificazione in generale e sono a tinta più oscura della massa fondamentale.

I feldspati delle segregazioni presentano un notevole riassorbimento, certamente avvenuto prima dell' emissione del magma, e ciò facilmente si può desumere dal fatto che anche nei feldspati delle arene e dei lapilli notasi il medesimo fenomeno.

Non sono rare le inclusioni di granuli informi di augite, magnetite ed apatite e qualche volta quelle gassose. Si trovano ancora piccole inclusioni rotondeggianti completamente incolori a forte contorno, che polarizzano fortemente e che vanno a riferirsi a granuli di olivina.

Le segregazioni feldspatiche vanno riferite alla labradorite ed alla bytownite, per quanto possa desumersi dall' estinsione che oscilla tra 21° e 33°.

I cristalli d' augite sono in proporzione esigua riguardo ai feldspati ed alla massa fondamentale. Essi sono di colorito verde-bruno e si mostrano sotto due aspetti differenti.

Ve ne sono di quelli discretamente grossi, quali segregazioni di roccia, a contorno ottagonale e con distinte linee di sfaldatura secondo il prisma, e di quelli più piccoli della massa fondamentale in cui la sfaldatura non è in verun modo apprezzabile.

I primi sono riferibili alla prima generazione, mentre i secondi appartengono alla seconda generazione, cioè sono i cristalli della massa fondamentale.

Spesse volte in quelli della prima generazione si notano delle lamelle parallele interposte, che a luce polarizzata hanno diversa estinsione del cristallo principale. Ciò dipende dalla struttura polisintetica dell' augite che contiene delle lamelle geminate nel suo interno secondo il piano {100} e disposte parallelamente al piano {010} (geminazione simile a quella di Karlsbad nel feldspato ortoclase) — Vedi **Tav. III** Fig. 4.

I cristalli d' olivina si presentano con minori dimensioni e con i margini corrosi; essi non pertanto lasciano spesso riconoscere la loro forma cristallina.

Questi cristalli, come il pirosseno, sono di due generazioni. Alcuni sono molto grandi, hanno forma poligonale ed il loro contorno spesso presenta all' orlo una colorazione rossastra, che alcune volte s' insinua nell' interno del cristallo attraverso fenditure.

Ciò è in dipendenza di un' alterazione superficiale verificatasi nel cristallo; la superficie di questi cristalli si mostra sagrinata. Questi sono i cristalli appartenenti alla prima generazione.

Gli altri individui cristallini, che son quelli appartenenti alla seconda generazione, sono piccolissimi, molto più rari e presentano forma rotonda; essi fanno parte della massa fondamentale.

Le inclusioni nei cristalli d' olivina sono scarsissime e, quando esistono, son formate da vetro chiaro con bolle gassose.

2. **Falde occidentali del M. Salto del Cane**: La massa fondamentale si presenta al microscopio costituita dagli stessi elementi riscontrati nella precedente sezione, però essi sono un poco più minuti.

Le segregazioni feldspatiche anche quì sono di due grandezze, cioè moltissime hanno contorni netti e sono molto piccole, mentre altre sono più grosse; di queste ultime, alcune sono con contorni regolari, altre invece si presentano con contorni irregolari.

La geminazione dei feldspati è quella polisintetica secondo {010} e non si notano i due sistemi combinati di geminazione (leggi di Karlsbad e di Baveno).

Più manifesto mostrasi il fenomeno di tempera, che dà al cristallo l' aspetto a mosaico; le venature vetrose infatti sono più evidenti.

Le inclusioni si presentano in massima parte a corona o sono addensate nell' interno del cristallo in maniera da riempirlo quasi completamente.

L' angolo d' estinsione oscilla tra 26° e 40°.

I cristalli d' augite sono al solito di due generazioni e se ne notano alcuni grossissimi; nessuno però presenta geminazioni.

Riguardo all' olivina possiamo dire che i suoi cristalli sono anch' essi di due generazioni e che nei grossi, specie in qualcuno, troviamo la colorazione rossastra, che contornando il cristallo, s' insinua talora nel suo interno.

Nulla vi è d' aggiungere a quanto ho detto per la lava del *Piano dell' Edera*, circa i granuli di magnetite e gli altri elementi della massa.

3. **In vicinanza della bocca eruttiva inferiore**: Nella sezione di questa lava tro-

viamo quanto ho detto descrivendo quella studiata precedentemente in quanto riguarda cristalli di feldspato, olivina, pirosseno e massa fondamentale e quindi non è il caso di ripetermi. In questa lava ho potuto notare che l' angolo d' estinsione varia tra 27° e 39° facendola così riferire ad una labradorite basica.

4. **Contrada " Mannire " (Castagno della Madonna)**: Nelle sezioni del materiale prelevato in questa contrada, la massa fondamentale si presenta coi caratteri presso che uguali a quelli descritti in precedenza.

In alcuni grossi individui di plagioclase si osservano numerose lamelle di geminazione con l'angolo d' estinsione variabile da 30° a 39°, il che fa perciò riferire la roccia alla labradorite. I singoli cristalli alle estremità sono terminati secondo una linea curva e corrispondentemente a questa nell' interno, presentano una serie di bande della stessa forma, che a luce polarizzata interferiscono diversamente dalla massa del cristallo. (V. **Tav. III**, Fig. 5). Queste bande vanno riferite ad un fenomeno di tempera a cui il cristallo di prima generazione è stato sottoposto dalla massa fondamentale ancora fusa. E che detta azione di tempera sia avvenuta, lo si desume anche da un altro fenomeno che abbiamo osservato nelle sezioni del campione " *Piano dell' Edera* " cioè dall' aspetto a mosaico presentato dai cristalli a contorno irregolare, determinato da venature della massa vetrosa rifusa, che intersecano la massa del cristallo.

Inoltre qui nei cristalli grossi e irregolari si nota un' estinsione ondulata nelle singole lamelle di geminazione. In qualche individuo più grosso e regolare, si trovano i due sistemi di geminazione secondo $\{010\}$ e $\{201\}$ (V. **Tav. III** Fig. 6).

Le inclusioni nel feldspato si presentano disposte a corona e così numerose come abbiamo osservato in precedenti sezioni. In alcuni individui notasi un semplice accenno della disposizione a corona, in altri invece esse sono addensate nell' interno del cristallo, lasciando un leggiero cercine chiaro all'intorno; nella maggior parte poi, sono disposte senza ordine alcuno e sono abbastanza scarse.

Il pirosseno, l' olivina e la magnetite presentano gli stessi caratteri microscopici, osservati nelle precedenti sezioni.

5. **Contrada " Simita "**: Nulla di diverso oltre a quello notato precedentemente, nella costituzione della massa fondamentale.

I cristalli di feldspato, anche in queste sezioni, si presentano coi medesimi caratteri microscopici descritti. In qualche individuo notasi il fenomeno di tempera già osservato e l' aspetto a mosaico dipendente da venature vetrose.

Mancano gli individui geminati secondo i due sistemi combinati (leggi di Karlsbad e di Baveno) e la geminazione polisintetica avviene sempre secondo $\{010\}$

Riguardo alle inclusioni possiamo ripetere quanto si è detto per le sezioni precedenti, cioè a dire in alcuni individui sono disposte a corona, in altri ammassate nel centro, in altri ancora scarse e sparse disordinatamente nell' interno del cristallo.

In quanto alla natura di queste inclusioni rimandiamo a quanto precedentemente abbiamo scritto, studiando i preparati del campione di lava prelevato nella contrada " *Piano dell' Edera.* "

L' angolo d' estinsione di questi plagioclasi oscilla tra 24° e 41°.

Gli individui d' augite e d' olivina si presentano di due generazioni ed in quanto alla loro descrizione nulla vi è d' aggiungere a quello che innanzi abbiamo detto.

La magnetite si presenta come nelle sezioni precedenti.

6. **Contrada " Rocche del Palmento Bianco** „ : In questo campione, la cui lava corrisponde alla fine del braccio di colata da me individualizzato, si nota in sezione, che tutti gli elementi della massa fondamentale sono di maggiori dimensioni.

In qualche grosso cristallo di feldspato a contorni netti, esiste la corona delle inclusioni, ma nei più queste sono scarse e giammai ammassate nell' interno del cristallo.

L' angolo d' estinsione dei feldspati oscilla tra 26° e 39°

Nulla di speciale, oltre a quello già trascritto, in riguardo ai cristalli d' augite, d' olivina e ai granuli di magnetite.

7. **Contrada " tra Zafferana e Fleri** „ : Il campione di lava del quale si fanno i preparati microscopici è corrispondente alla fine del braccio orientale della colata principale.

Anche qui tutti gli elementi della massa fondamentale sono di maggiori dimensioni, come le sezioni ricavate dal campione " *Rocche del Palmento Bianco* „ che, come sappiamo, appartiene alla fine di un altro braccio di colata.

Le segregazioni di feldspato si presentano o con contorni netti e regolari o con contorni irregolari.

Nelle prime, in alcuni grossissimi individui, notansi le solite inclusioni a corona, che seguono tutti i margini del cristallo, lasciando il centro chiaro.

In altri individui e, sopratutto in quelli irregolari, le inclusioni occupano il centro, mentre i bordi del cristallo restano liberi.

Queste inclusioni sono del tutto simili a quelle studiate nelle altre sezioni.

Il quanto al pirosseno possiamo dire che si notano i cristalli di prima e di seconda generazione, cioè a dire quelli grossi e con linee di sfaldatura secondo il prisma e quelli piccoli in cui non si nota alcuna traccia di linee di sfaldatura. In qualche individuo notasi pure la struttura polisintetica, già notata altrove.

Anche i cristalli d' olivina sono di prima e di seconda generazione ; si notano infatti quelli grossi a contorni poligonali in cui si osserva il solito orlo rossastro insinuandosi spesso a guisa di venature nel cristallo seguendone le fenditure, e quelli più piccoli, più rari e di forma rotonda.

Le inclusioni nei grossi cristalli di prima generazione sono scarse e vetrose.

Come è facile osservare, dall' esame dei preparati fatti su sette campioni differenti e prelevati lungo la colata in vari punti ed a distanza notevole tra loro, la lava da me studiata, presenta uguali i caratteri microscopici, oltre quelli generali e petrografici.

Insisto su questo punto, perchè m' interessa sempre più far notare che il braccio da me studiato " *Piano dell' Edera — Valdemone* „ è per tutti i caratteri descritti ed anche per ragioni topografiche, appartenente alla lava del 1634-36.

Nella descrizione dei diversi preparati microscopici ho descritto abbastanza minutamente il 1° (Sezione della lava del " *Piano dell' Edera* „); gli altri, presentandosi su per giù con caratteri uguali al primo, per non incorrere in ripetizioni li ho descritti più succintamente facendo notare i fatti più importanti osservati.

CONCLUSIONI

Dalle numerose escursioni fatte su tutta l' estensione della nostra colata di lava sino a rimontare alle bocche d' emissione, si è potuto costatare che essa si presenta cogli stes-

si caratteri, cioè a massa oscura ed a frequenti segregazioni di feldspato, per la quale struttura, come ho già detto, ha pigliato la denominazione di " *lava cicerara.* "

Aggiungansi a questi, i caratteri microscopici che, come si è visto, sono perfettamente uguali durante tutto il tragitto della colata.

Questi caratteri la fanno nettamente distinguere dalle lave limitrofe che o ad essa si sovrappongono (ad W la lava del 1766 in prossimità della Casa del Vescovo e ad E la lava del 1792 a N di *M. Ilici)* o che sporgono al disotto di essa (la lava del 1408 che si trova nelle località: *Simila, Mannire, Palmento Bianco).*

Tanto le colate in esame, come quelle riferibili ad epoca precedente, per lo stato di superficiale alterazione e per essere formate da materiale sciolto, si presentano coperte da abbondante vegetazione, per lo più boschiva; invece le colate posteriori (1766-1792) hanno l' aspetto brullo, formando un rilevante contrasto con la lava da me studiata.

Nella parte più alta e precisamente al di là del *M. Salto del Cane*, anche questa ultima si presenta spoglia di vegetazione, però anche qui il carattere di " *lava cicerara* " fa distinguere nettamente la nostra colata dalle limitrofe.

Sin dal principio del mio siudio mi posi il quesito se potesse esser utile l' analisi chimica per differenziare la lava in esame da quelle confinanti con essa.

Le analisi chimiche date per le lave etnee dal 1600 in poi e riportate dal *Lasaulx* (22) differiscono così poco tra loro da non potere servire come termine di paragone; cosa del resto naturale, trattandosi di epoche così avvicinate nella vita d' attività del vulcano, da non potere determinare delle differenze notevoli, come è facile farlo per quelle dell' attività della *Valle del Bove* o per i basalti preetnei, o per le formazioni delle trachiti delle antiche terrazze (p. es. la lava del *M. Corvo* e del *M. Calvario* di Biancavilla).

Per queste ragioni pertanto ho creduto più opportuno di sviluppare la parte storica e topografica, non che lo studio micro-petrografico.

Dalle notizie storiche ricavate dagli antichi Autori *(Carrera, Anonimo, Recupero, Magrì, Ferrara, Alessi, Waltershausen)*, risulta che la corrente di lava del 1634-36 sia sgorgata da una voragine principale, situata a N del *M. Serra Pizzuta Calvarina* a mezza costa tra questa e la *Montagnola*, e che in seguito altre bocche si siano formate, che il *Carrera* dice di essere in numero di 9 (V. Parte I).

Come si vede i punti di partenza della corrente lavica sono lasciati molto vaghi.

Occorreva intanto, per precisarli, un attentissimo esame sul posto.

Ora il carattere più volte ripetuto di " *lava cicerara* " è sfuggito completamente al *Carrera* ed agli scrittori contemporanei a lui e posteriori (*).

È questo carattere che rimane costante dal fronte della colata alle bocche eruttive.

Queste sono situate a N della *Casa del Vescovo*, secondo una linea che va presso

(*) NOTA. Il *Recupero* (23) parlando di questa lava in una nota, accenna alle grosse segregazioni di feldspato, senza per altro tenere ciò come carattere costante della colata.

In un' altra parte del suo libro il *Recupero* (24) nel fare il Catalogo dei prodotti dell' Etna, a pag. 16, parlando della lava di Bronte, riferisce le grosse segregazioni di feldspato a leucite, mentre risulta trattarsi anche di feldspato in uno dei tanti esempi di lava cicerara. Tale equivoco nacque per essersi servito della sola forma più o meno arrotondata delle segregazioni, che così ad occhio nudo ricordano le leuciti delle lave del Vesuvio.

a poco da S a N e sono formate principalmente da due coni. (V. **Tav. II** Fig. 1 e 2) addossati ai fianchi della *Schiena dell' asino:* il primo a circa m. 400 e ad un' altezza di m. 50 dalla *Casa del Vescovo*, il secondo a m. 600 dal primo e ad un' altezza di più di m. 50 da questo.

Ambidue sono relativamente conservati dal lato N e sfiancati a S con un' incanalatura dalla quale ebbe luogo l' efflusso della lava.

Altre bocche di minore importanza ed accennate dal *Carrera*, non sono visibili (saranno state forse in parte distrutte ed in parte coperte dalla stessa corrente della lava).

A fianco delle due cennate bocche eruttive verso E si scorge un cono più grande anch' esso addossato alla *Schiena dell' asino* e di forma quasi simile, ma esaminata la lava da esso emessa, si riconosce subito essere del tutto differente da quella in parola.

In prossimità dei coni eruttivi il materiale lavico della colata del 1634-36 diventa più scoriaceo con strati a coperta e talora pomiceo; la massa fondamentale assume un aspetto più vitreo in special modo alla parte più esterna, dove le segregazioni di feldspato si presentano più piccole. Però facendo il taglio più profondo, ricompare sempre la nota struttura.

In questa lava sono frequenti le accidentalità d' aspetto esterno, dovute principalmente allo stato fisico che la lava ha acquistato per una diminuita velocità di scorrimento, sia per la diversa attività eruttiva, sia ancora per le condizioni più o meno pianeggianti del terreno su cui scorreva, avendo quivi una minore velocità. Infatti la lava sulle superfici pianeggianti determina delle lastre paragonabili in tutto a dei tratti di strada lastricata, lastre che possono talora trovarsi più o meno inclinate.

Quando la lava invece scorreva su un pendio più o meno ripido, allora il sovrapporsi di essa determinava delle rughe speciali, costituendo la lava cosidetta a corda, simile alle analoghe forme nella lava di Bronte (eruzione del 1843) e molto nota nelle lave vesuviane.

Dando un' occhiata all' atlante del *Lasaulx* " *Der Aetna di V. Waltershausen* „ Tav. N. 8, si discerne la colata della lava del 1634-36 per la tinta diversa dalle limitrofe e posteriori del 1766 e 1792, e si vede come essa in alcuni punti sia interrotta precisamente per la sovrapposizione delle lave menzionate.

Nella **tav.** 1 ho tracciato tutta la colata della lava del 1634-36, non tenendo in alcun conto le lave posteriori e ritenendo il principio che una colata di lava non può risalire un pendio, ma seguire appunto questo in discesa. Così mi è stato anche facile poter raccordare il braccio di colata da me individualizzato, (tratteggiato in nero nella tavola) che si è visto originarsi dal " *Piano dell' Edera* „ e terminarsi al *Valdemone*.

Lungo tutto questo braccio si son potute osservare lave anteriori che sporgono al disotto della lava in esame e lave posteriori che la ricuoprono, facendola poi ricomparire in varii punti o per l'apertura d' una strada o per lavori agrarii che hanno liberato il terreno dalla parte arida soprastante.

Così si spiega il fatto che lungo tutto questo braccio di colata, la lava non si mostra continua, ma viceversa compare a tratti sul percorso precedentemente descritto, percorso sfuggito all' osservazione degli AA. dell' epoca per le difficoltà di viabilità e di accesso già innanzi cennate.

Un confronto della lava del 1634-36 e le altre di data nota, fa risultare come essa non sia di quelle più estese, pur restando fra le più grandi; se però si aggiungono quelle del 1614 e del 1651, che hanno una composizione mineralogica e una struttura analoga,

anzi quasi identica, esse nell' insieme rappresentano un periodo d' attività dell' Etna della maggiore importanza. Inoltre le diverse bocche delle eruzioni si sono aperte in diversi versanti dell' Etna ; così mentre quella del 1614 era a N della montagna, quelle del 1651 si trovano ad occidente colla lava che scende a Maletto, Bronte, Adernò, Paternò, Misterbianco ed a oriente colla lava di *Scorcia Vacca*, che si diresse verso Giarre e Piedimonte.

Tra il 1651 e il 1669 si ha un' attività pacata, che prepara però la grande eruzione di quest' ultimo anno, a tutti nota e specialmente a Catania ; la lava venuta giù dai *MM. Rossi* presso Nicolosi, arrivava sino al mare , ma arrivava altresì su tutta la pianura di Valcorrente e Belpasso.

È da notare però che con l' eruzione del 1669 cambia la natura della lava ; essa presenta anche delle segregazioni di feldspato plagioclase, ma vi sono abbondanti e talora anche più numerose quelle d' augite e d' olivina ; la massa fondamentale è meno vetrosa, più compatta, più tenace e dal lato industriale più adatta come materiale da costruzione.

Alla lava del 1669 seguirono diverse altre eruzioni di cui alcune (1766 , 1792, 1811, 1879, 1883, 1886, 1892, 1908, 1910, 1911) con lava simile a quella del 1669 ; invece qualche altra, come quella del 1852 che partendosi dai *MM. Centenari* nella *Valle del Bove* si diresse verso Zafferana, è di natura vetrosa senza le numerose segregazioni di feldspato della lava cicerara.

Il presente studio non fa che confermare la natura della roccia in esame che si riferisce a lave basaltiche, con tendenza alle andesiti, tipo che potrebbesi ritenere come caratteristico delle lave dell' Etna già descritte da tanti Autori.

Nel por fine ad esso, sento il dovere di ringraziare il Chiarissimo Prof. L. Bucca, per i consigli ed i suggerimenti, che durante il lavoro mi sono occorsi.

NATURAL HISTO

BIBLIOGRAFIA

(1) **Carrera** — Il Mongibello — Libro III Cap. III pag. 129 e Cap. V p. 147 — Catania 1636.
(2) **Anonimo** — (Chron. S. Nicol. de Azen. Arca I Lit. B) citato dal RECUPERO in Storia Naturale e generale dell' Etna — t. II p. 51 — 1815.
(3) **Carrera** — l. c.
(4) **Ponte** — Meccanismo delle eruzioni Etnee — Zeitschrift f. Vulkanologie — Band I p. 9 — 1914.
(5) **Deodat de Dolemieu** — Mem. sur les iles Ponces et catalogue reisonné des produits de l'Etna — p. 291. Paris 1788.
(6) **Recupero** — l. c. p. 202.
(7) **Spallanzani** — Viaggi alle due Sicilie — Tomo I p. 44 — 1825.
(8) **Bottoni** — Pyrologia topographica — Libro III p, 137 — Napoli 1692.
(9) **Abate Amico** — Not. XIX ad Fazellum Cap. IX, Libro II, Dec. I p. 128.
(10) **Recupero** — l. c. p. 97.
(11) **Ferrara** — Descrizione dell' Etna con la storia delle eruzioni ed il catalogo dei prodotti — p. 97, Palermo 1818.
(12) **Alessi** — Storia critica delle eruzioni dell' Etna — Discorso VI in CAPOZZO: Memorie sulla Sicilia — p. 493 Vol, I — 1840.
(13) **Carrera** — Memorie Historiche di Catania — V. I p. 170 — 1639.
(14) **Borelli** — Historia et meteorologia incendii aetnaei anni 1669 — p. 14 — Regio Julio 1670.
(15) **Ferrara** — l. c. p. 489.
(16) **Doelter** — Petrogenesis — Braunschweig 1906.
(17) **Bergeat** — Betrachtungen ueber die stofflice Inomogenität des Magmas im Erdimnern — Mitt. d. Geol. Gessell. München Bd. 3 Hefte 2 — 1908.
(18) **Carrera** — Memorie Historiche di Catania V. I p. 179 — 1639.
(19) **Ferrara** — l. c.
(20) **Lasaulx** — Der Aetna del Von Waltershausen — Bd. II — Leipzig 1880.
(21) **Bucca** — Contributo allo studio delle lave dell' Etna — Boll. Sedute Acc. Gioenia — Gennaio 1907, Fasc. XCII.
(22) **Lasaulx** — l. c.
(23) **Recupero** — l. c. p. 57 a nota.
(24) **Recupero** — l. c. — Catalogo dei prodotti dell'Etna, alla fine del V. II p. 16.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

Dimostrazione di tutta la colata della lava del 1634-36, senza tener conto delle lave limitrofe e posteriori (eruzioni del 1766 a ponente e del 1792 a levante). Il braccio « *Piano dell' Edera* » — « *Valdemone* » da me individualizzato, è segnato nella carta a grossi tratti neri.

Tav. I

M. Etna
Bocche del 1869
Cratere
Lava del 1869
Cratere del 1819
M. Simone
M. Lepre
M. Finocchio
Cratere del 1852
M. Centenari
Lava del 1852
Piano Bello
M. Calanna
Montagnola
Regione Trifoglietto
M. Lovicciaro
M. Rosso
M. Calcarazzi
M. Silvestri
Bocche 1892
Lava del 1792
Zafferana Etnea
M. Nero
Bocche 1766
M. Arcimisa
M. Cerro
M. Capriolo
M. Gemmellaro (1886)
M. Salto del Cane
M. Albano
M. Guardiola
M. Leone
Cratere del 1883
M. Grande
M. Gavo
M. Grande
M. Nocilla
M. Pagano
Monpeloso
M. Judica
Pedara
Nicolosi
Viagrande
M. Monpilieri

NATURAL HISTORY

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II.

Fig. 1. —Veduta panoramica dei coni eruttivi superiore e inferiore e di parte della colata di lava del 1634-36. (*a*) Casa del Vescovo; (*b*) Cono eruttivo superiore; (*c*) Cono eruttivo inferiore.

Fig. 2. — La stessa, ma a distanza minore. (*a*) Cono eruttivo superiore; (*b*) Cono eruttivo inferiore.

Fig. 3. — Superficie di lava (grandezza naturale) nei tagli trasversali, in cui si nota la presenza dei feldspati a listerelle che abbondano sulle sezioni larghe.

Fig. 4. — Superficie di lava (grandezza naturale) nei tagli secondo il corso della corrente, in cui si nota la presenza di sezioni larghe tabulari di feldspato che prevalgono sulle listerelle.

Fig. 1

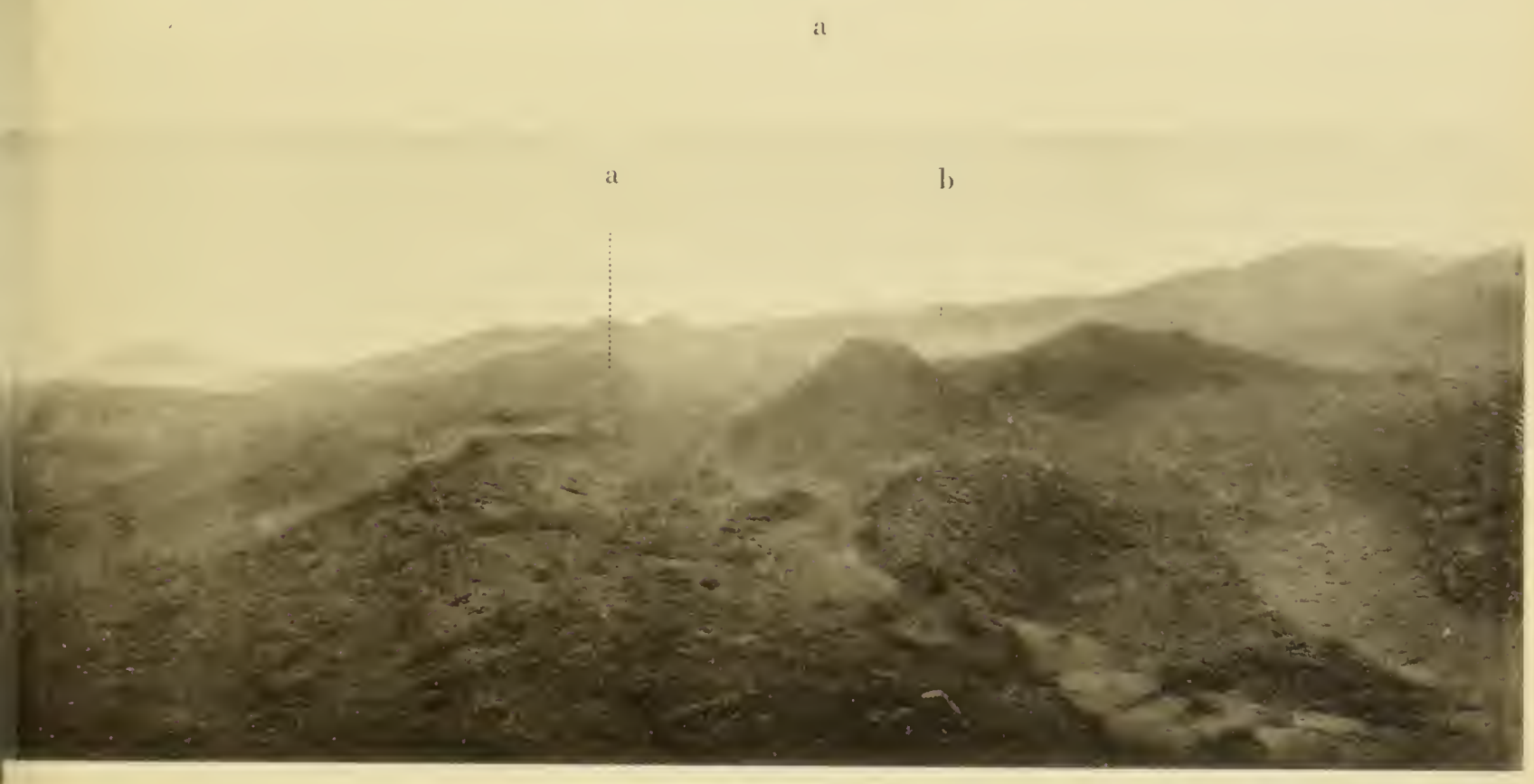


Fig. 2

Fig. 3

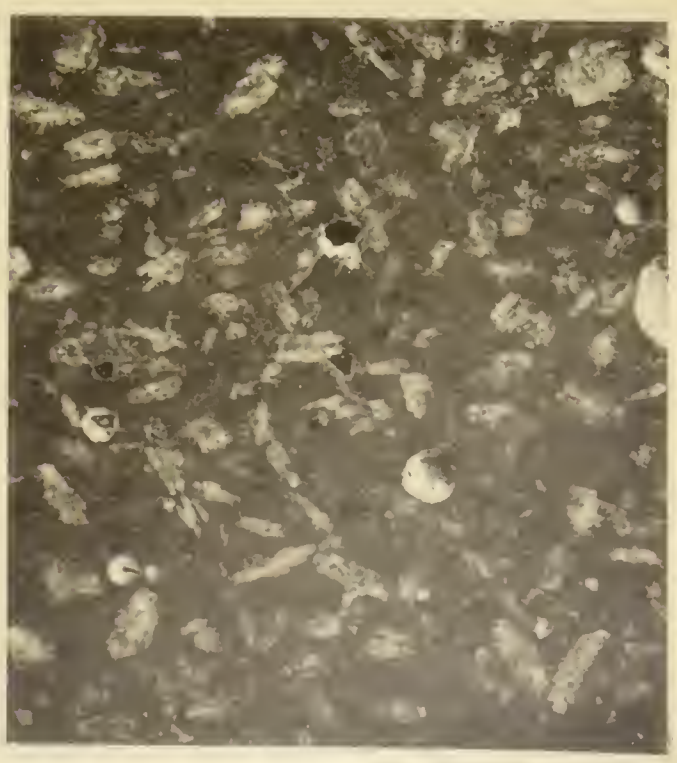


Fig. 4

FLOTT. CALZOLARI E FERRARIO - MILANO

NATURAL HISTORY

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III.

Fig. 1. — *Contrada* « PIANO DELL' EDERA » — Microfotografia in cui si osserva un grosso cristallo di feldspato a contorni irregolari che si presenta con aspetto simile a mosaico, dato da venature di massa vetrosa rifusa (fenomeno di tempera).

Fig. 2. — Id. Id. — Microfotografia in cui si osserva un grosso cristallo di feldspato a contorno regolare, dove oltre la geminazione secondo la legge dell'albite $\{010\}$, esiste qnella di Baveno $\{201\}$; si nota inoltre una doppia corona d'inclusioni parallela al contorno del cristallo.

Fig. 3. — Id. Id. — Microfotografia in cui si notano tre cristalli di feldspato, uno senza inclusioni, un altro con inclusioni a corona semplice ed un terzo con inclusioni ammassate nell'interno del cristallo, lasciando solo liberi i bordi.

Fig. 4. — Id. Id. — Microfotografia in cui si osserva un grosso cristallo d'augite geminato secondo il piano $\{100\}$.

Fig. 5. — *Contrada* « MANNIRE » — Microfotografia in cui si notano due cristalli di feldspato terminati alle estremità secondo una linea curva e che corrispondentemente a questa presentano nell'interno una serie di bande della stessa forma — Luce polarizzata.

Fig. 6. — Id. Id. — Migrofotografia in cui si osservano due sistemi di geminazione secondo $\{010\}$ e $\{201\}$ in grossi cristalli regolari di feldspato -- Luce polarizzata.

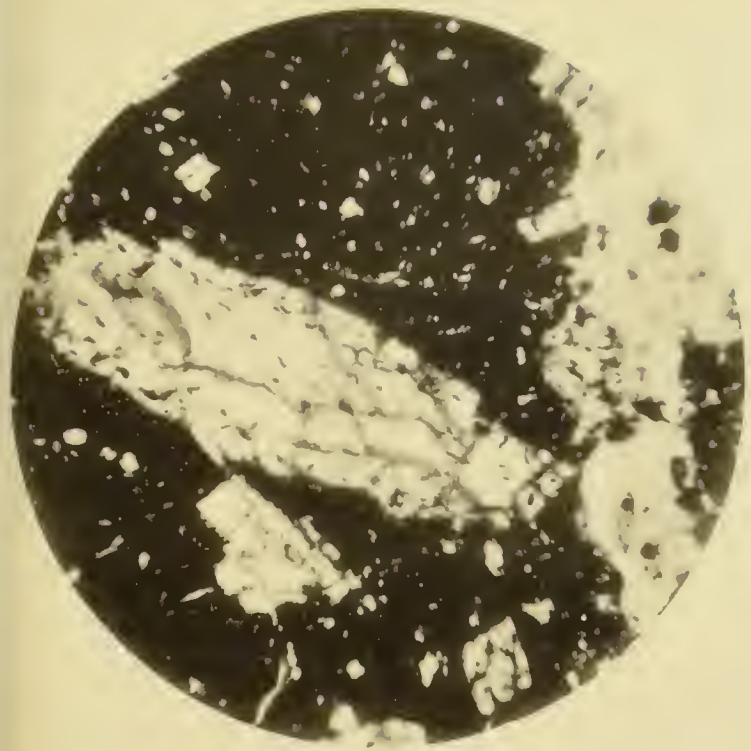


Fig. 1

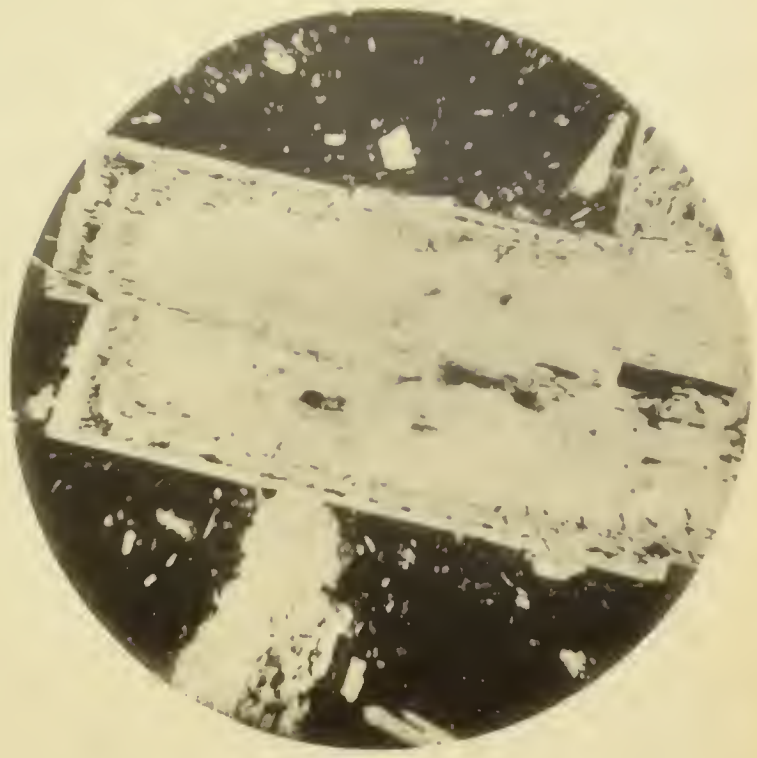


Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

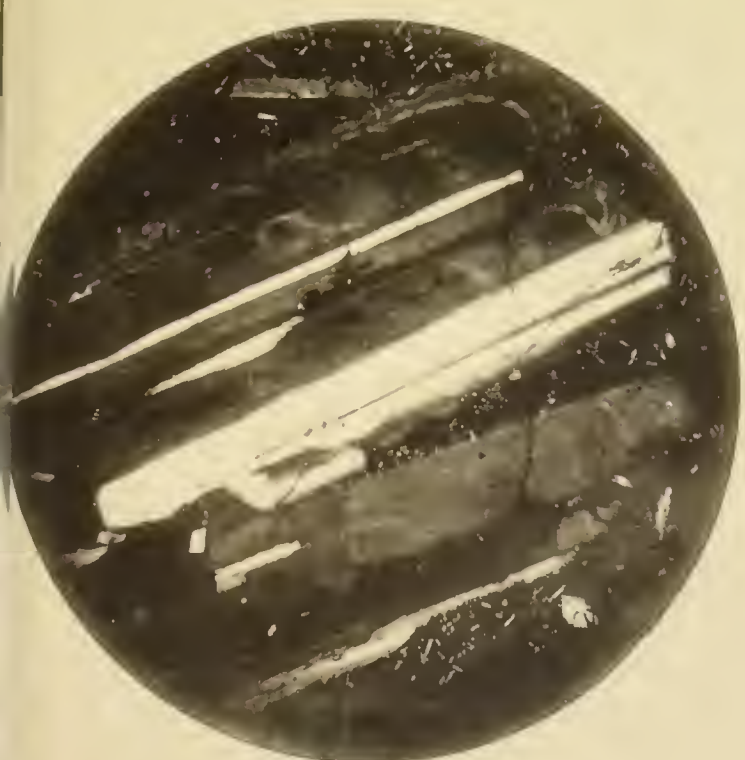


Fig. 5

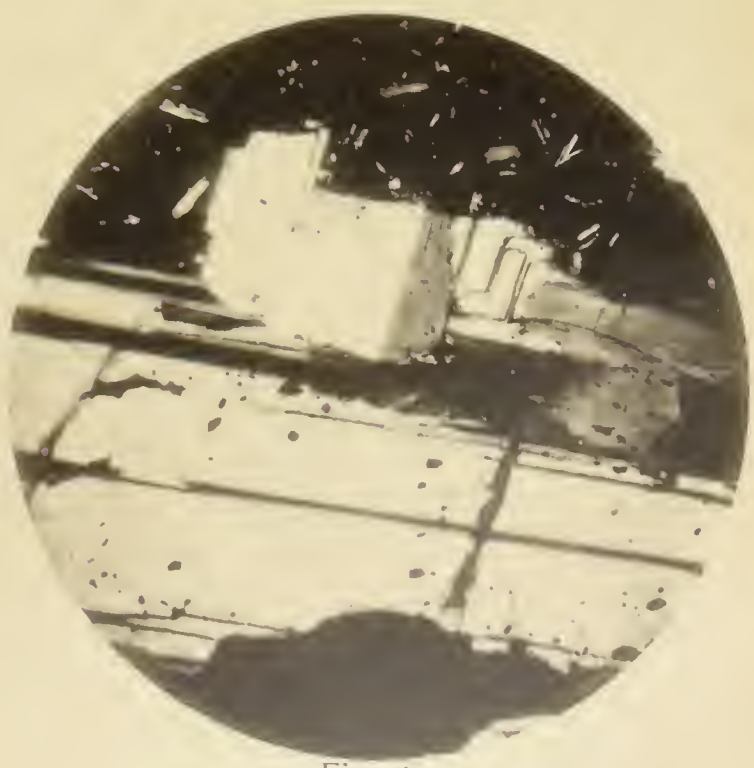


Fig. 6

PERIT. CALZOLARI-FERRARIO MILANO

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Dall' Istituto di patologia speciale medica dimostrativa della R. Univ. di Catania
diretto dal Prof. MAURIZIO ASCOLI

Sulla chemoterapia della malaria

pei dottori G. IZAR aiuto e docente, e R. NICOSIA

NOTA 1ª

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
PROFF. M. ASCOLI E R. FELETTI (*Relatore*).

Approvata la pubblicazione negli Atti.

Per lungo numero di anni (1821-1870) fu dibattuta la questione se le principali basi contenute, oltre la chinina, nella corteccia delle cincone possedessero tutte un potere febbrifugo e antiperiodico analogo a quello della chinina.

Le esperienze ordinate dal governo francese negli ospedali militari dell' Algeria e di La Rochelle (1858), e quelle istituite su più larga base dal governo inglese nelle Indie (1870), dimostrarono che tutte le principali basi delle cincone posseggono infatti un' azione febbrifuga spiccata, e che, fra queste, l' azione antiperiodica massima appartiene alla chinidina, la minima alla cinconina. In tutte queste esperienze però non venne presa in esame una delle basi più rare contenuta nella corteccia di alcune cincone e principalmente della china cuprea, la cupreina.

Dopo questo periodo di discussioni vivaci e di ricerche febbrili, la questione si assopì e la chinina fu accettata generalmente nella terapia quale specifico antiperiodico, mentre le basi rimanenti entravano solo quali componenti secondari nei preparati galenici.

Tuttavia la constatazione di forme, specialmente tropicali, di malaria resistenti all' azione della chinina anche in dosi massicce, le osservazioni di Schaudinn sulla resistenza dei gameti, la dimostrazione sempre più frequente di casi d'intolleranza o di idiosincrasia chinica, inducevano a tentare nuove vie e nuovi mezzi terapeutici per avere ragione anche di queste evenienze.

S' iniziò così una chemoterapia della malaria la quale allato alla china, a partire dal bleu di metilene consigliato dall' Ehrlich, fra i preparati sperimentati con varia vicenda e spesso su basi empiriche, registra gli arsenicali fra i quali l' arrhenal, l' argentarsol, l' atoxyl, l' arsenofenilglicina (poco attivi), il salvarsan e il neosalvarsan (attivi solo nelle forme terzanarie), numerosi derivati della china (euchinina, chinofenina, aristochina, salochina, insipina, uretanchinina).

Benchè tutti questi preparati possedessero qual più qual meno un' azione antitermica e antiperiodica, la loro attività restava sempre e di molto inferiore a quella della china, cui rimase finora incontrastata la supremazia.

Il Morgenroth (1), ispirandosi ai principî di chemoterapia dettati da Ehrlich pensò che dallo studio metodico dei radicali parassitotropi della molecola della chinina potesse scaturire la preparazione di composti più attivi della stessa base, ed a lui spetta il merito di avere affrontato con ricerche metodiche il problema.

Diamo uno sguardo riassuntivo a questi studii che si prestano a mettere in viva luce alcuni principî ai quali s' informa, e che servono di guida nelle ricerche di chemoterapia.

Fra gli alcaloidi delle cincone quelli che meritano maggior attenzione dal punto di vista della loro azione antiperiodica, sono la chinina e la cinconina, coi loro stereoisomeri chinidina e cinconidina, e la cupreina, basi molto simili fra loro per la costituzione chimica, risultando dall' unione di un residuo chinoleico con la cosidetta parte loiponica (fig. 1-3).

La costituzione chimica di quest' ultima, quantunque non ancora definitivamente stabilita, sembra constare di un nucleo piperidinico legato da un lato per mezzo di un idrossile alcoolico al residuo chinoleico, dall' altro ad un residuo vinilico. Le caratteristiche differenze fra le basi sono dovute a diversa sostituzione nel residuo chinoleico ; nella chinina troviamo un metossile ($CH_3 . O$) unito al residuo chinoleico in posizione para, che nella cupreina è sostituito da un idrossile (OH) e nella cinconina manca affatto, cosicchè chimicamente la cupreina sarebbe un' idrossicinconina e la chinina una metilcupreina o una metossicinconina.

Del complesso molecolare della chinina le parti più interessanti sono le due catene laterali e l'atomo d' azoto. La cosidetta parte loiponica della chinina contiene un gruppo non saturo, il gruppo vinilico che a sua volta possiede un doppio legame: la porzione chinoleica contiene un metossi-gruppo in posizione para rispetto all' azoto. L' importanza di queste due catene laterali fu già da tempo discussa in altri campi. Hunt, (2) studiando sotto la guida di Ehrlich, l' azione del gruppo vinilico sui protozoi, potè dimostrare che esso non possiede alcuna particolare proprietà. Successivamente le ricerche vennero proseguite in questa direzione da Morghenroth e dalla sua scuola, che nei riguardi dell' azione di diversi derivati della chinina sui tripanosomi stabilirono che la sostituzione del gruppo vinilico (inattivo secondo le indagini di Ehrlich) col gruppo etilico aumenta notevolmente il potere tripanocida della chinina. Ad uguali conclusioni giunsero Giemsa e Werner (3), studiando l' influenza di prodotti di sostituzione della chinina nel residuo vinilico sull' emameba malarica: essi infatti seguendo sistematicamente casi gravi di malaria tropicale, resistenti alla chinina, poterono dimostrare che la idrochinina (fig. 4) riesce molto più attiva della chinina, inattiva invece la tetraidrochinima. Lo studio sistematico dell' influenza dell' entrata dell' idrossile o del metossile, quali catene laterali del nucleo chinoleico, empiricamente e parzialmente studiato dal punto di vista terapeutico e fisiologico da numerosissimi autori in esperienze di raffronto sull' attività delle diverse basi con-

(1) Morgenroth und Halberstaedter. Ges. d. Charité Aerzte, Seduta del 6. I. 1910. Berl. Klin. Wochenschr., 1910, Nr. 14. — Id. Id. Sitzungsber. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wissensch., 21. luglio 1910 e 12. genn. 1911. — id. id. Berl. Klin. Wochenschr. 1911, Nr. 34. — Morgenroth und Rosenthal. Experimentell-therapeutische Studien bei Trypanosomeninfektionen. III. Mitt. Zschr. f. Hyg., 1912, vol. 71. — Morgenroth und Tugendreich. Berl. Klin. Wochenschr., 1913, Nr. 8 — Finkelstein, Inaug-Diss. Berlin 1911. — Julie Cohn. Zschr. f. Immun. Forsch., 1913, Orig., vol. 18. — Morgenroth. Ther. Mh., Febr. 1913. — Id. Id. Die Naturwissenschaften. giugno 1913.

(2) HUNT, Arch. internat. de pharmacodynamie et de thérapie. 1904, vol. 12.

(3) Giemsa und Werner. Arch. f. Schiffs u. Trop. Hyg., 1912, vol. 16, Beiheft 4.

tenute nelle cincone (i risultati di queste ricerche trovarono conferma in quelli registrati dalla moderna chemoterapia), si deve alle ricerche non più recenti del Grimaux (1) e allievi. Partendo dalla cupreina, e sostituendo di volta in volta l' idrossile della catena laterale del nucleo chinoleico con un etossile, un metossile, o un propiossile, Grimaux potè infatti stabilire che con l' ingresso di omologhi superiori aumenta il potere parassitotropo (verso l' emameba malarica) del pari che la tossicità e il potere antitermico del prodotto. Dalle sue ricerche risulta che il composto più attivo (che possiede cioè un alto potere antiperiodico e antitermico ed è solo scarsamente tossico) è l' etilcupreina (fig. 5).

I risultati di Grimaux trovarono una prima conferma negli studii della scuola del Celli, (Mariani) (2). Studiando sistematicamente l' influenza dell' entrata dell' idrossile e del metossile nel nucleo chinoleico sull' azione antiperiodica e antitermica della base, il Mariani giunge alle seguenti conclusioni:

1.) la cupreina dal punto di vista fisiologico e terapeutico è meno attiva degli altri alcaloidi della china:

2.) la cinconina sotto gli stessi rapporti è dotata di attività di poco inferiore a quella della chinina:

3.) la sostituzione dell' idrogeno idrossilico col radicale metilico (la trasformazione cioè della cupreina in chinina) conferisce alla molecola un marcatissimo aumento della sua attività verso il protoplasma vivente.

In questi termini stava la questione quando il Morgenroth, prendendo come punto di partenza la cresciuta efficacia che subisce la base per introduzione di un gruppo etilico in una delle sue catene laterali, e intuito il progresso che avrebbe potuto rappresentare la doppia sostituzione delle due catene con gruppi etilici, propose e fece fabbricare un nuovo composto della cupreina che rispondesse a queste vedute teoriche : l' etilidrocupreina (optochina) (fig. 6), una base chinica cioè in cui sia il gruppo vinilico che il gruppo metilico sono sostituiti dal gruppo etilico.

Con questo preparato il Morgenroth ottenne, sui tripanosomi ed anche sul pneumococco, (3) dei risultati molto più significativi di quelli offerti rispettivamente dalla chinina e dall' idrochinina.

Questo lo stadio raggiunto nel momento attuale da tali ricerche. Come si comprende esse appaiono ancora suscettibili di ulteriore sviluppo ed anche senza abbandonare il terreno dei fatti bene assodati e delle nozioni ormai acquisite sull' efficienza delle varie catene laterali finora studiate, un composto nel quale il gruppo alcoolico secondario (4) fosse

(1) Grimaux und Arnaud, Compt. rend. acad. sc., 1891, vol. 112, pag. 774, 1892, vol. 114, pag. 673— Grimaux, Laborde und Bourru, ebendas, 1894, vol. 118, pag. 1303.

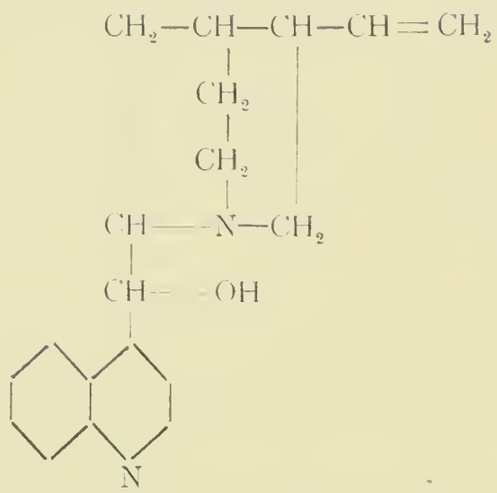
(2) MARIANII, Atti della società per gli studi della malaria, 1904, vol. 5.

(3) Morgenroth und Halberstaedter, Berl. Klin. Wochenschr., 1911, Nr. 34. — Morgenroth und Levy, Berl. Klin. Wochenschr., 1911, Nr. 34 e 44. — Morgenroth und Kaufmann, Zschr. f. Immun. Forsch., 1912, vol. 15, e 1913, vol. 18. — Gutmann, Zschr. f. Immun. Forsch., 1912, vol. 15.— Ginsberg und Kaufmann, Klin. Mbl. f. Aughlk., giugno 1913.—Tugendreich und Russo, Zschr. f. Immun. Forsch., 1913, vol. 19. — Vedi anche: A. E. Wright, Lancet 14 e 20. Dic. 1912, Neufeld und Engwer, Berl. Klin. Wochenschr., 1912, Nr. 50, Engwer, Zschr. f. Hyg., 2912, vol. 73. Boehncke, Muench. mediz. Wochenschr., 1913, No. 8, Neufeld und Schiemann, Zbl. f. Bakt. (Ref.), vol. 57.

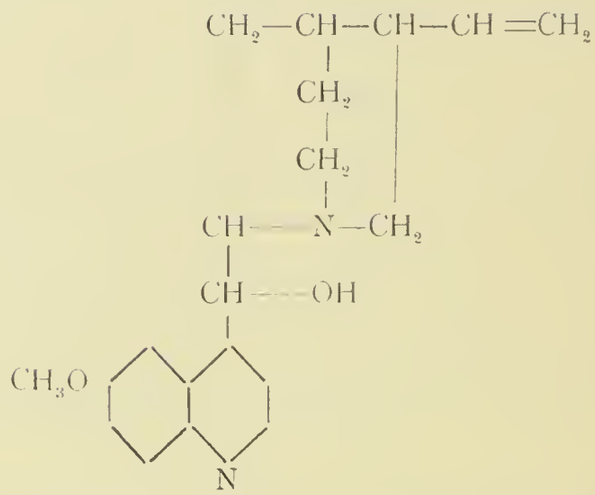
(4) A queste vedute non contrastano i risultati ottenuti dal Cohn, della scuola di Morgenroth, poichè da esse risulta solo che il gruppo alcoolico secondario presente nella molecola della chinina non ha influenza sul potere tripanocida della base: resta pertanto ancora a dimostrare quale influenza abbia la sua sostituzione con omologhi superiori.

sostituito da un omologo superiore dovrebbe costituire la tappa prossima dei tentativi di esaltare il rendimento del prezioso alcaloide, che verrebbe in tal modo a possedere tre gruppi etilici attivi.

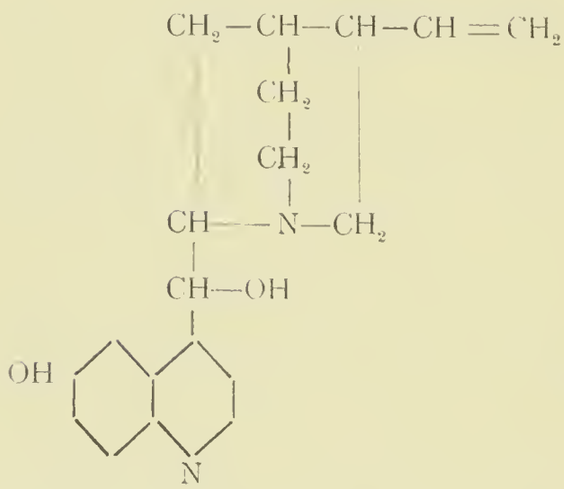
1, Cinchonina



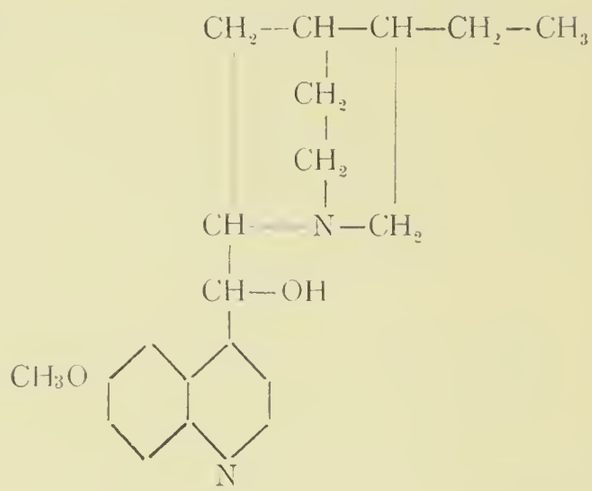
2. Chinina



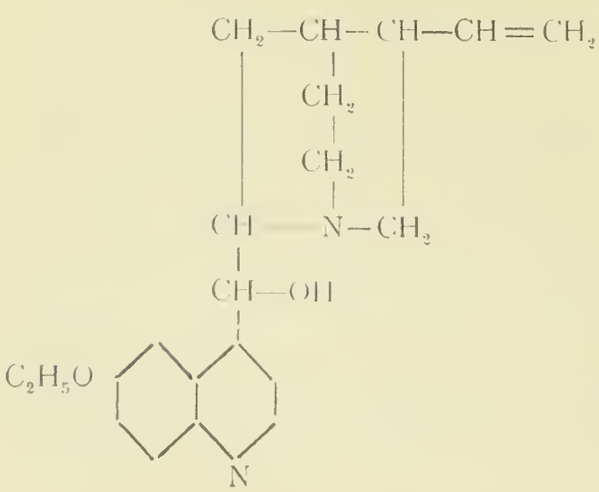
3. Cupreina



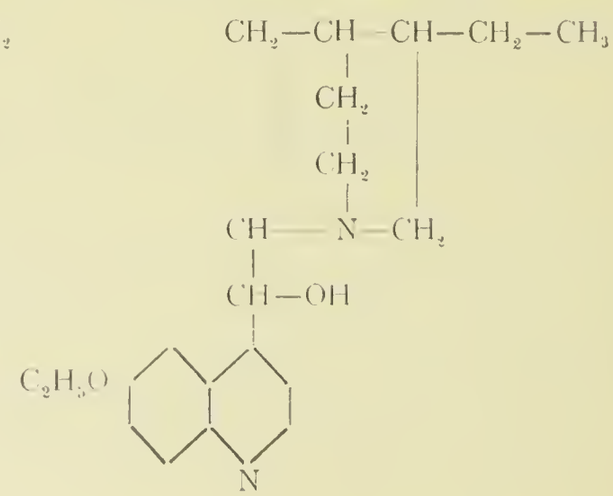
4. Hydrochinina



5. Aethylcupreina



6. Aethylhydrocupreina



***

Purtroppo s' imponeva lo studio sistematico dell' efficacia di questo nuovo preparato sulla malaria (1), il naturale campo di elezione dei composti chinoidei. A questo ci siamo accinti proseguendo gli studii sull' etilidrocupreina da uno di noi iniziati nella febbre mediterranea (2).

Lo studio sistematico poteva e doveva farsi sull' uomo, sia perchè le ricerche precedenti dell' azione dell' etilidrocupreina nella polmonite ne avevano dimostrata la relativa innocuità, sia perchè, in materia di malaria, le prove sperimentali sugli uccelli consentono meno che mai un' influenza diretta sull' uomo.

Pássiamo senz' altro ad elencare i risultati ottenuti nei 49 casi da noi studiati: di essi una parte (casi 1-27) si riferiscono ad ammalati a suo tempo ricoverati nel nostro Istituto e studiati da uno di noi (IZAR): gli altri furono osservati nel dispensario di un centro eminentemente malarico qual' è Paternò dal Dr. R. Nicosia.

Caso I: A. E. anni 19, tornitore, da Catania. Infezione primaria. Ammalato da 7 giorni con febbre intermittente quartanaria, curata con chinino per os (3) senza risultato. Milza modicamente ingrossata (4).

Diagnosi clin. e microsc.: quartana primaverile. L' 11, 12, 13/7 gr. 1, 5 Eic. (5) prodie, in 3 carte alle ore 4-8-12. L' accesso febbrile non compare. I parassiti rari l' 11/7, scompaiono definitivamente il 12/7; al 15/7 milza non più palpabile.

C. II: M. M. anni 35, pastaio, Catania. Infezione primaria. Amm. da 11 giorni con febbri intermittenti a tipo quartanario, curate con chinino per os senza risultato, milza palpabile.

Diagnosi clin. e microsc: quartana primaverile. Il 9, 10, 11/7 due iniez. di gr. 0, 5 CH. bc (6) pro die, senza influenza sul decorso della febbre nè sul reperto ematoscopico. Il 14, 15, 16/7 gr. 1, 5 EIC. per os pro die in 3 carte alle ore 5-9-13. L'accesso febbrile che doveva cadere al 15/7 è appena accennato da un lieve rialzo térmico senza brivido; i parassiti scompaiono definitivamente dal sangue il 16/7. L' amm. viene tenuto in osservazione sino al 30/7; in tal giorno la milza non è più palpabile.

C. III: M. S. anni 42, muratore, Catania. Infezione primaria. Febbre quotidiana da 24 giorni con brivido intenso di freddo; cura chinica intensa per os e per iniez.

---

(1) Messa liberamente a disposizione dalla Ditta Zimmer e C.o di Francoforte S. M.

(2) IZAR. Pathologica, 1913. Nr. 121.

(3) I dati forniti dagli ammalati circa la quantità di chinino ingerita o iniettata sono così incerti che crediamo opportuno non dettagliare questo punto per quanto appaia di somma importanza.

(4) Per brevità non diamo i limiti della milza: distingueremo il tumore di milza in 3 categorie: palpabile = debordante dall'arcata costale solo nelle profonde inspirazioni. ben palpabile, grossa = debordante di 2 dita trasverse dall' arcata costale; molto grossa = debordante di 4 dita o più dall' arcata costale.

(5) E. I. C. — etilidrocupreina cloridrato.

(6) C. H. bc — bicloridrato di chinino.

senza risultato. Al 26/7 anemia grave, lingua inpaniata, milza molto ingrossata. Emometria 60 — Leucociti 7500 — Eritrociti 2400000.

Diagnosi clin. e micr.: terzana doppia primaverile. Il 27, 28/7, 2 iniez. 0, 5 gr. CH. bc. pro die; il 29/7 3 iniz. id. id.: la febbre persiste, l'esame del sangue al 31/7 e 1/8 mostra numerose forme terzanarie. Il 2-3-4/8 gr. 1, 5 EIC. pro die in 3 carte alle ore 12-16-20. L'accesso febbrile non compare più: i parassiti che erano ancora presenti nel sangue il 2/8 alle ore 16, scompaiono il giorno dopo definitivamente. L'amm. viene tenuto in osservazione sino al 12/8, senza che gli accessi febbrili si ripetano. Al 12/8: Emometria 85, leucociti 5600, Eritrociti 4800000, milza appena palpabile.

C. IV: B. F. anni 34, muratore, Catania. Infezione primaria. Amm. da 8 giorni con febbri intermittenti a tipo terzanario, curate senza risultato con chinino p. os. Milza palpabile, dura.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana primaverile. Il 15, 16, 17/7 gr. 2 CH bc. pro die per os in 4 carte alle ore 4-8-12-16; il 19/7 due iniez. gr. 0,5 CH. bc; la febbre persiste: nel sangue si notano sempre numerosi parassiti. Il 23, 24, 25/7 gr. 1, 5 EIC. p. os pro die in 3 carte alle ore 4-8-12, la febbre non compare il 24 e il 25/7; l'amm. reputandosi guarito abbandona di sua volontà l'ospedale.

C. V: D. A. anni 41, contadino, Catania. Infezione primaria. Amm. da 14 giorni con febbre intermittente a tipo terzanario, curata senza risultato con chinino p. os. Milza palpabile e dura, emometria 75, leucociti 6400, eritrociti 3.400.000.

Diagnosi clin. e micr.: terzana primaverile. Il 19, 20, 21/7 gr. 1,5 EIC. p. os pro die in 3 carte alle ore 12-16-20. Nessun nuovo accesso febbrile, stato di benessere. Ricerca parassiti malarici negativa il 20 e il 23/7. Al 25/7: emometria 85, leucociti 5800, eritrociti 4.200.000, milza non più palpabile.

C. VI: M. S. anni 9, Catania. Infezione primaria. Febbre quotidiana da 18 giorni con brivido di freddo. Cura chininica intensa per os e per iniez. senza risultato. Milza molto grossa, dura. Emom. 60, leucociti 6700, eritr. 2.600.000.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia primaverile. Il 27, 28, 29/7 gr. 1,5 CH. bc. per os pro die in 3 carte alle ore 12-14-16. Il 30, 31/7 2 iniez. 0,5 gr. CH. bc. pro die. Il 3, 4, 5/8 1 gr. EIC. p. os pro die in 3 carte alle ore 12-14-16. I parassiti scompaiono definitivamente dal sangue il 4/8: all'8/8 emom. 85, leucoc. 6500, eritrociti 3.900.000, milza appena palpabile.

C. VII: M. B. anni 29, contadino, Catania. Infezione primaria. Ammal. da 11 giorni con febbre intermittente a tipo terzanario curata senza risultato con chinino p. os.: milza palpabile e dura: emometria 80, leucociti 5400, eritrociti 3.600.000.

Diagnosi clin. e micr.: terzana primaverile. Il 13, 14, 15/8 gr. 1, 5 EIC. p. os. pro die in 3 carte alle ore 12-16-20. Nessun nuovo accesso febbrile. Ricerca parassiti malarici negativa il 14 e il 16/8. Al 16/8 emometria 90, leucociti 6300, eritrociti 4.300.000, milza non palpabile.

C. VIII: G. G. anni 32, Catania. Infezione primaria. Febbre intermittente quotidiana da 14 giorni con brivido. Cura chininica intensa per os senza risultato: milza ben palpabile.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia primaverile. Il 18, 19/8 2 iniez.

0,5 gr. CH. bc. pro die, senza risultato. Il 21, 22, 23/8 1,5 gr. EIC. p. os pro die in 3 carte alle ore 12-16-20; euforia il 21/8; scomparsa parassiti, apiressia il 22/8. Viene tenuto in osservazione sino al 30/8: la milza non è più palpabile.

C. IX: Di B. A. anni 31, contadino, Catania. Infezione primaria. Febbre intermittente a tipo terzanario da 16 giorni. Cura chininica p. os da 12 giorni (1,5 gr. pro die): milza palpabile, dura. Emometria 70, leucociti 11000, eritr. 3.900.000. *Diagnosi* clin. e mic.: terzana primaverile. Il 3, 4, 5/7 1,5 gr. EIC, p. os pro die in 3 carte alle ore 8-12-16: nessun nuovo accesso febbrile. I parassiti scompaiono definitivamente il 4/7; al 9/7 milza non più palpabile, emometria 85, leucociti 8300, eretrociti 4.600.000.

C. X: A. E. anni 49, fabbro, Catania. Infezione primaria. Da 13 giorni febbri intermittenti a tipo terzanario curate con chinino per os senza risultato: milza palpabile. *Diagnosi* clin. e microsc.: terzana primaverile. Il 23, 24, 25/7 1,5 gr. EIC. per os pro die in 3 carte alle ore 12-16-20. Euforia al 23, apiressia, scomparsa definitiva dei parassiti il 24/7: al 28 milza non palpabile.

C. XI: M. F. anni 19, contadino, Catania. Ripetute infezioni malariche pregresse. Da 20 giorni febbri intermittenti a tipo terzanario curate senza risultato con chinino per os: milza molto ingrossata, dura. Emometria 70, leucociti 5800, eritrociti 3.000.000.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana primaverile. Il 21, 22/7 gr. 1,5 CH. bc. per os pro die in 3 carte alle ore 12-16-20 senza risultato. Il 25, 26, 27/7 1,5 gr. EIC. per os pro die in 3 carte alle ore 12-16-20. L'accesso febbrile non compare più, i parassiti scompaiono definitivamente il 27/7. Al 2/8 milza non più palpabile, emometria 85, leucociti 6100, eritr. 4.500.000.

C. XII: R. F. anni 54, scalpellino, Catania. Infezione primaria. Da 12 giorni febbre continua con rialzi serotini fra brividi di freddo. A giorni alterni rialzo termico più spiccato. Curato con iniez. di chinino senza risultato (gr. 1 pro die per 4 giorni): milza appena ingrossata.

Diagnosi clinica e microsc.: terzana doppia estivo autunnale. Il 22, 23, 24/8 1,5 gr. EIC. per os pro die in 3 carte. Nessun nuovo accesso febbrile; i parassiti scompaiono definitivamente il 23/8. L'amm. viene dimesso il 7/9: la milza non è più palpabile.

C. XIII: P. R. anni 21, muratore, Catania. Infezione terzanaria nello scorso anno guarita con ripetute iniez. di chinino. Febbre intermittente quotidiana con brivido da 17 giorni. Cura chinica per iniez. senza risultato: milza molto ingrossata: emometria 70, leucociti 5200, eritrociti 3.200.000.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia estivo autunnale. Il 6, 7, 8/9 gr. 1,5 EIC. per os pro die in 3 carte alle ore 9-12-15. Nessun nuovo accesso febbrile, i parassiti scompaiono definitivamente l'8/9. All'11/9: emometria 85, leucociti 5300, eritrociti 4.500.000, milza non palpabile.

C. XIV: O. P. anni 39, contadino, Catania. Ripetute infezioni malariche pregresse curate con chinino per os. Amm. da 11 giorni con febbre continua irregolare con rialzi serotini accompagnati da brivido. Cura chinica per os senza risultato: aspetto di malarico cronico, milza molto ingrossata, dura.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia estivo autunnale. Il 14, 15, 16, 17/9 gr. 1, 5 EIC per os pro die in 3 carte alle ore 6-10-14. Nessun nuovo accesso febbrile: i parassiti scompaiono dal sangue il 17/9: al 22/9 la milza è appena palpabile.

C. XV: S. T. anni 32, muratore, Catania. Infezione primaria. Febbre intermittente quotidiana con brivido da 6 giorni. Cura chinica e fenocolla per os senza risultato: milza palpabile: emometria 85, leucociti 6300, eritrociti 4200000.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia estivo autunnale. Il 4, 5, 6/9 gr. 1, 5 EIC. per os pro die in 3 carte alle ore 12, 16, 20. Euforia il 4/9: apiressia il 5/9: i parassiti scompaiono definitivamente dal sangue il 6/9. Al 10/9: emometria 85, leucociti 6500, eritrociti 4800000, milza non palpabile.

C. XVI: A. F. anni 23, contadino, Catania. Ripetute infezioni malariche pregresse curate con chinino per os. Febbre intermittente quotidiana da 17 giorni. Cura chinica per os senza risultato: milza molto ingrossata, emometria 80, leucociti 8400, eritrociti 3600000.

Diagnosi clin. e microscop.: terzana doppia estivo autunnale. Al 15/8 2 iniez. CH. bc. senza risultato. Il 17, 18, 19/8 gr. 1, 5 EIC per os. pro die alle ore 12-16-20. La temper. s'eleva di pochi decimi il 18/8. Apiressia, scomparsa dei parassiti il 19/8. Al 24/8: emom. 85; leucociti 5600; eritrociti 4.200.000, milza appena palpabile.

C. XVII: O. P. merciaio, anni 38, Catania. Infezione primaria. Febbre intermittente quotidiana da 22 giorni. Cura chinica per os. senza risultato: milza palpabile: emometria 75, leucociti 10.500, eritrociti 3.200.000.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia estivo autunnale. Il 22, 23/8, 2 iniez. 0, 5 gr. CH. bc. pro die. Gli accessi febbrili che erano scomparsi il 24, 25 ricompaiono il 26/8. Il 29, 30, 31/8 gr. 1, 5 EIC per os pro die. Euforia il 29/8 sera: apiressia, scomparsa parassiti il 30/8. Al 15/9, emometria 85, leucociti 8200, eritrociti 4.200.000, milza non più palpabile.

C. XVIII: C. O. anni 32, contadino, Catania. Ripetute infezioni malariche pregresse curate con chinino p. os e p. iniez. Da 34 giorni febbre irregolare ora continua ora intermittente quotidiana curata senza risultato con chinino p. os.: milza molto ingrossata.

Diagnosi clin. e microsc.: malaria estivo autunnale a tipo subcontinuo. L'8, 9, 10, 11/9 gr. 1, 5 EIC per os pro die in 3 carte. Euforia l'8/9, scomparsa parassiti il 10/9. Si tiene in osservazione sino al 17/9 nel qual giorno la milza non è più palpabile.

C. XIX: E. F. anni 22, contadino, Catania. Infezione primaria. Da 9 giorni febbre continua con rialzi serotini fra brividi. Cura chinica, fenocolla per os senza risultato. Milza palpabile: emometria 80, leucociti 6300, eritrociti 4.100.000

Diagnosi clin. e microsc.: malaria estivo autunnale a tipo subcontinuo. Il 26, 27, 28, 29/X gr. 1, 5, EIC p. os. pro die in 3 carte alle ore 12, 16, 20. Euforia al 27/X: apiressia, scomparsa parassiti il 29/X. Al 4/XI: emometria 85, leucociti 6000, eritrociti 4.900.000, milza non palpabile.

C. XX: I. E. 28 anni, muratore, Catania. Infezione primaria. Da 9 giorni febbre continua

irregolare con rialzi serotini fra brividi curata senza risultato con chinino ed aspirina: milza palpabile dura.

Diagnosi clin. e microsc.: malaria estivo autunnale a tipo subcontinuo. Il 12, 13/9, 2 iniez. CH. bc. senza risultato. Il 17, 18, 19, 20/9 gr. 1,5 EIC. p. os pro die in 3 carte alle ore 4-8-12. Abbassamento repentino della temperatura sotto la norma, euforia. Scomparsa dei parassiti al 20/9; al 12/10 la milza non è più palpabile.

C. XXI: N. E. meccanico, anni 27, Catania. Infezione primaria. Da 8 giorni febbre continua con rialzi serotini fra brividi. Curato con chinino p. os senza risultato: milza modicamente ingrossata.

Diagnosi clin. e microsc.: malaria estivo autunnale a tipo subcontinuo. Il 25, 26, 27, 28, 29, 30/X gr. 1, 5 EIC p. os pro die in 3 carte alle ore 12-16-20; euforia il 25 sera, apiressia e scomparsa parassiti il 27/X: al 5/XI milza non palpabile.

C. XXII: A. P. anni 40, contadino, Catania. Ripetute infezioni malariche pregresse curate con chinino p. os. Da 22 giorni febbre continua con rialzi serotini fra brividi. Cura chinica p. os senza risultato: aspetto di malarico cronico: milza molto ingrossata: Emom. 60, leucociti 8500, eritrociti 2900000.

Diagnosi clin. e microsc.: malaria estivo autunnale a tipo subcontinuo. Il 20, 21/X 2 iniez. CH. bc. pro die senza risultato. Il 24, 25, 26. 27/X gr. 1, 5 EIC p. os pro die in 3 carte alle ore 12-16-20. Euforia al 23, apiressia al 26, scomparsa parassiti al 27/X. Al 30/X emometria 75, leucociti 8200, eritrociti 3.500.000: al 13/XI milza nei limiti.

C. XXIII: N. P. anni 29, calzolaio, Catania. Infez. primaria. Da 21 giorni febbre continua con rialzi irregolari fra brividi. Chinacei e antitermici senza risultato, stato tifoso, lingua suburrale: milza modicamente ingrossata.

Diagnosi clin. e microsc.: malaria estivo autunnale a tipo subcontinuo. Il 7, 8, 9, 10/9 gr. 1, 5 EIC p. os pro die in 3 carte alle ore 9-13-17. Euforia il 7, apiressia e scomparsa parassiti il 9/9. Di sua volontà l' ammalato abbandona l' osped. il 14/9. Fu rivisto il 15/X: non ebbe più accessi febbrili, la milza è nei limiti.

C. XXIV: M. A. anni 12, contadino, Catania. Ripetute infezioni malariche pregresse curate con chinino p. os e p. iniez. Da 17 giorni febbre continua con rialzi serotini fra brividi. Cura chinica p. os senza risultato, milza molto ingrossata, emometria 70, leucociti 6000, eritrociti 3.400.000.

Diagnosi clin. e microsc: malaria estivo autunnale a tipo subcontinuo. Il 19, 20, 21, 22/X gr. 1 EIC p. os pro die in 3 carte alle ore 12, 16, 20. Euforia il 19 sera; apiressia, scomparsa parassiti il 20/X. Al 29/X: emom. 85, leuc. 5200, eritr. 4.800.000, milza appena palpabile.

C. XXV: O. P. anni 53, contadino, Catania. Ripetute infez. malariche pregresse curate con chinino p. os e p. iniez. Da 7 giorni febbre continua con rialzi termici serotini fra brividi curata con chinino p. os senza risultato. Aspetto di malarico cronico: milza molto ingrossata, emometria 70, leucociti 8300, eritrociti 3.400.000.

Diagnosi clin. e microsc: malaria estivo autunnale a tipo subcontinuo

Il 23, 24/X 2 iniez. CH. bc. pro die senza risultato. Il 27, 28, 29, 30/X gr. 1, 5 EIC p. os pro die in 3 carte alle ore 12-16-20: euforia il 27, apiressia il 28, scomparsa parassiti il 29/X. All'1/XI: emometria 80, leucociti 9300, eritrociti 3.800.000, milza alquanto diminuita di volume.

C. XXVI: L. R. anni 60. contadino. Catania. Ripetute infezioni malariche pregresse curate con chinino per os e p. iniez. Da 32 giorni febbre continua, irregolare spesso con leggeri brividi, curata senza risultato con chinino p. os e p. iniez. e con fenocolla. Aspetto di malarico cronico, stato tifoso, lingua suburrale, milza grossa. dura, fegato grosso, nelle urine traccie di albumina. cilindri ialini. Pr. 210. emometria 60, leucociti 8300, eritr, 2.800.000.

Diagnosi clin. e microsc.: malaria estivo autunnale a tipo subcontinuo. Il 12, 13, 14/X 2 iniez. CH. bc. pro die. La febbre persiste, compare leggiero delirio. Il 17, 18, 19/X gr. 1 EIC. p. os pro die in 3 carte alle ore 12, 16, 20. Euforia il 17, apiressia, scomparsa parassiti il 19/X. Il 20/X gr. 1,5 EIC. p. os in 3 carte: nelle urine è scomparsa l'albumina e i cilindri. Al 28/X: emometria 65. leucoc. 6400. eritrociti 3.500.000, milza notevolmente ridotta.

C. XXVII: A. S. anni 19, contadino, Catania. Ripetute infezioni malariche pregresse curate con chinino per os e per iniez. Da 9 giorni febbre continua con rialzi termici serotini fra brividi, curata con chinino per os senza risultato. Aspetto di malarico cronico. milza molto ingrossata, dura, emometria 75, leucociti 5800, eritrociti 3.200.000.

Diagnosi clinica e micr.: malaria estivo autunnale a tipo subcontinuo. Il 21, 22/X gr. 1,5 CH. bc. pro die p. os in 3 carte alle ore 12-14-16. Il 23, 24/X 2 iniez. CH. bc. pro die: la febbre persiste invariata. Il 27, 28, 29, 30/X gr. 1,5 EIC. p. os pro die in 3 carte alle ore 12, 14, 16. Euforia al 27. apiressia e scomparsa dei parassiti al 29/X. L'amm. viene tenuto in osservazione sino al 9/XI senza che gli accessi febbrili si ripetano. Al 2/XI emometria 85, leucociti 5300, eritrociti 4.500.000, milza appena palpabile.

C. XXVIII: C. S. anni 10, Paternò. Ricoverato in questo osped. dall' 1 al 10/X per febbri malariche, curato con CH. bc. p. iniez. ne uscì guarito. Si ripresenta il 4/XI con febbri intermittenti quotidiane, milza molto ingrossata.

Diagnosi clin. e microsc.: recidiva di terzana doppia estivo autunnale. Si somministra l'EIC. per 12 giorni alla dose di gr. 0,5 pro die a periodi di 4 giorni con 1 giorno d'intervallo. Viene dimesso il 22/XI con milza ridotta al volume normale e in istato di floridezza.

C. XXIX: A. A. anni 23, Paternò. Ricoverata in questo ospedale dal 30/X al 10/XI per febbri malariche, ne uscì guarita a seguito di energica cura chinica p. os e p. iniez. Si ripresenta il 18/XI con febbri intermittenti quotidiane, milza palpabile.

Diagnosi clin. e microsc.: recidiva di terzana doppia estivo autunnale. A seguito della somministrazione di gr. 0,5 di EIC. alle ore 9 del 20/XI l'accesso febbrile che inizia poco dopo è di intensità molto inferiore agli accessi precedenti. Dal 21 al 23/XI si somministra il medicamento alla dose di 1,5 gr. pro die in 3 carte, gli accessi febbrili non si ripetono più. Dal 25

al 28 si somministrano ancora gr. 1 pro die di EIC in due carte. L'ammalata viene licenziata l' 11/XII in completo benessere.

C. XXX: N. C. anni 18, contadino, Paternò. Fu ricoverato in questo osp. dall' 1 al 13/X per febbri malariche. Ne uscì apparentemente guarito in seguito ad intensa cura chinica p. os e p. iniez. Si ripresenta al dispensario il 25/X per recidiva e viene di nuovo ricoverato nell' osp. il 4/XI. Milza notevolmente ingrossata, dura.

Diagnosi clin. e microsc.: recidiva di terzana doppia estivo autunnale. Si inizia la cura il 5/XI con 1,5 gr. EIC. in 3 carte alle ore 5-6-7. L'accesso febbrile non compare. Il 6, 7, 8/XI si somministra di nuovo la stessa dose di EIC nello stesso modo, poi si riduce la dose ad 1 gr. p. die, per 3 periodi di 2 giorni con 1 giorno di intervallo. Nessun nuovo accesso: la milza al 6 giorno di cura non è più palpabile. L'amm. viene dimesso il 22/XI in completo benessere e fino ad ora non ha più sofferto di febbri.

C. XXXI: La M. V. anni 16, contadino, Paternò. Ripetute infezioni malariche pregresse curate intensamente con chinino p. iniez. 5 giorni dopo l' ultima iniez. di chinino ricompare febbre intermittente quotidiana: milza grossa.

Diagnosi clin. e microsc.: recidiva di terzana doppia estivo autunnale. Si somministra EIC alla dose di 1 gr. p. die in 3 carte per 5 giorni. Nessun nuovo accesso dopo il primo giorno di cura: la milza si riduce.

C. XXXII: R. R. anni 40, contadina, Paternò. Ripetute infezioni malariche pregresse curate energicamente con chinino p. os e p. iniez. 6 giorni dopo l' ultima iniez. di chinino ricompare febbre intermittente quotidiana: milza palpabile.

Diagnosi clin. e microsc.: recidiva di terzana doppia estivo autunnale. Si somministra EIC alla dose di 1 gr. pro die per 3 giorni: 17-18-19/XI. Nessun nuovo accesso dopo la somministrazione del preparato, la milza non è più palpabile.

C. XXXIII: C. G. anni 36, contadino, Paternò. Infezione primaria. Da 3 giorni febbri intermittenti quotidiane: milza palpabile.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia estivo autunnale. Il 7 e 8/9 si somministrano 1,5 gr. p. die di EIC in 3 carte. L' accesso febbrile ricomparso il 7/9 non ricompare più: milza nei limiti: l' amm. ritorna al lavoro in piena vigoria di forze.

C. XXXIV: P. G. anni 30, contadino, Paternò. Infezione primaria. Da 5 giorni febbri intermittenti a tipo terzanario curate con chinino in dosi insufficienti: tumore di milza.

Diagnosi clin. e micr.: terzana estivo autunnale. Il 10, 11, 12/IX gr. 1,5 EIC in 3 carte pro die. L' accesso febbrile che doveva cadere il 12/IX non compare nè si ripete più: il tumore di milza scompare, l'amm. ritorna al lavoro.

C. XXXV: F. C. anni 19, contadina, Paternò. Infezione primaria. Da 12 giorni febbri intermittenti a tipo terzanario curate con chinino in dosi insufficienti: tumore di milza.

Diagnosi clin. e micr.: terzana primaverile. L'11, 12/IX gr. 1,5 EIC p. os in 3 carte pro die, ad 1 ora d' intervallo. L' accesso febbrile che doveva cadere l' 11/IX non compare nè si ripete. A seguito però della somministra-

zione del preparato, il 12/IX dopo l' ingestione dell' ultima cartina, l' amm. è colta da fortissimo tintinnio alle orecchie e amaurosi: obbiettivamente nulla di notevole all' infuori di una spiccata midriasi. I disturbi intensi il primo giorno diminuiscono successivamente d' intensità sino a scomparire dopo 3 giorni: il tumore di milza è scomparso.

L' amm. si ripresenta l' 11/XI essendo ricomparsa febbre intermittente quotidiana da 3 giorni: modico tumore di milza.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia estivo autunnale. Il 12, 13, 14, 16, 17, 18/XI si somministrano 1, 5 gr. pro die di EIC in 3 carte a 4 ore d' intervallo senza che l' amm. avverta disturbo di sorta. La febbre cade per crisi dopo la prima somministrazione del preparato per non più ritornare: la milza si riduce sino a farsi non più palpabile.

C. XXXVI: G. M. anni 24, contadina, Paternò. Si presenta alla visita del dispensario il 14/IX, affetta da più di un mese di febbri intermittenti quotidiane: la cura chinica, intensamente seguita, non ha giovato: appena cessata la cura la febbre ricompare. Accusa debolezza intensa, prostrazione, disappetenza: appare notevolmente dimagrita, emaciata, con la nota tinta terrea: la milza è molto ingrossata.

Diagnosi clinic. e microsc.: Terzana doppia estivo autunnale. Dal 15 al 17/IX si somministrano gr. 1, 5 di EIC pro die in 3 carte con 1 ora d' intervallo: dopo un giorno di riposo si amministra ancora per 4 giorni 1 gr. pro die del preparato. Fin dopo la prima somministrazione l'accesso febbrile non è più ricomparso, dopo il secondo giorno di cura compare appetito che successivamente diventa addirittura fame. Le forze e il colorito si rimettono in breve, la milza si riduce progressivamente di volume sino a scomparire.

C. XXXVII: F. C. anni 54, contadina, Paternò. Febbre intermittente quotidiana da 45 giorni inutilmente curata col chinino. Notevole astenia, disappetenza, colorito cachettico, milza notevolmente ingrossata, dura.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia estivo autunnale. Si somministra per 8 giorni consecutivamente EIC alla dose di 1 gr. pro die in 2 carte. Dalla prima somministrazione non si ebbe più rialzo termico. Scompare la debolezza, ritorna l' appetito: scompare il colore terreo: la milza a cura ultimata non è più palpabile

C. XXXVIII: R. C. anni 16, contadina, Paternò. Da circa 1 mese febbri intermittenti quotidiane. Il chinino alla dose di 1, 5-2 gr. pro die da uno sfebbramento solo temporaneo: colorito terreo, notevole deperimento, milza dura, palpabile.

Diagnosi clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale. Dal 15 al 23/XI si somministra EIC alla dose di 1 gr. p. die in due carte. Nessun nuovo accesso febbrile, scomparsa del colorito terreo, ritorno dell' appetito: la milza a cura ultimata non è più palpabile.

C. XXXIX: M. R. anni 16, contadina, Paternò. Da circa 20 giorni febbri intermittenti irregolari talvolta quotidiane, curate inutilmente con chinino e arsenico: colorito terreo, milza grossa.

Diagnosi clin. e mic.: malaria estivo autunnale. Dal 17 al 23/XI si somministra EIC alla dose di 1 gr. p. die in 2 carte: la febbre scompare dopo la

prima somministrazione, ritorna l' appetito e il colorito. La milza si fa appena apprezzabile.

C. XL: P. G. anni 36, contadina, da Paternò. Da circa 20 giorni febbri intermittenti quotidiane curate inutilmente con chinino e arsenicali: colorito terreo, milza molto grossa.

Diagnosi clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale. Dal 17 al 24/XI gr. 1 EIC pro die in 2 carte. Nessun nuovo accesso; scompare la tinta terrea; la milza ritorna nei limiti.

C. XLI: C. G. anni 47, contadina, Paternò. Da circa 1 anno febbre intermittente irregolare che la cura chinica intensa vince solo temporaneamente. Modico tumore di milza.

Diagnosi clin. e microsc.: malaria estivo autunnale. Si somministra EIC alla dose di 1 gr. pro die in 2 carte per 3 periodi di quattro giorni intervallati da periodi di riposo di 3 giorni. La febbre non è più ricomparsa, milza ritornata nei limiti.

C. XLII: V. M. anni 16, contadina, Paternò. Da circa 40 giorni febbri intermittenti irregolari. Cura chinica inefficace: notevole deperimento, colorito terreo, disappetenza, milza grossa.

Diagnosi clin. e microsc.: malaria estivo autunnale. Dal 17 al 27/XI, 1 gr. pro die EIC in 2 carte. L' accesso febbrile non è più ricomparso: notevole miglioramento dello stato generale: la milza ritorna nei limiti.

C. XLIII: V. F. anni 12, contadina, Paternò. Da circa 45 giorni febbri intermittenti quotidiane. Cura chinica intensa inefficace: notevole deperimento, colorito terreo, inappetenza, milza grossa.

Diagnosi clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale. Dal 17 al 30/XI, 1 gr. pro die EIC in 2 carte. L'accesso febbrile non è più ricomparso: notevole miglioramento dello stato generale, ritorno dell' appetito: la milza si riduce nei limiti.

C. XLIV: A. G. anni 8, Paternò. Da circa 50 giorni febbri intermittenti irregolari resistenti al chinino: aspetto emaciato, milza grossa.

Diagnosi clin. e microsc.: malaria estivo autunnale. Si somministra EIC alla dose di gr. 0, 5 pro die in 2 carte per 4 periodi di 3 giorni intervallati da periodi di riposo di 3 giorni. Non à più avuto febbre: la milza si è ridotta.

C. XLV: A. F. anni 13, Paternò. Da circa 1 mese febbri intermittenti, irregolari resistenti al chinino: aspetto emaciato, milza grossa.

Diagnosi clin. e microsc.: malaria estivo autunnale. Dal 18 al 25/XI gr. 1 pro die EIC in 2 carte. L' accesso febbrile non è più ricomparso, la milza è ritornata nei limiti.

C. XLVI: P. A. anni 8, Paternò. Da 30 giorni febbri intermittenti quotidiane, cura chinica insufficiente: aspetto emaciato, milza grossa.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia estivo autunnale. Dal 16 al 20/XI gr. 0, 5 pro die EIC in 2 carte: dal 20 al 26 la stessa dose a giorni alterni. Nessun nuovo accesso febbrile, la milza si riduce nei limiti.

C. XLVII: P. M. G. anni 15, contadina, Paternò. Febbri intermittenti quotidiane da 45 giorni resistenti a cura chinica intensa: aspetto emaciato, milza molto grossa.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia estivo autunnale. Dal 18 al 23/XI gr. 1 EIC pro die in 2 carte. L' accesso febbrile non è più ricomparso, milza notevolmente ridotta.

C. XLVIII: L. G. anni 11, Paternò. Da 3 giorni febbre intermittente quotidiana, milza palpabile.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia estivo autunnale. Per 4 giorni gr. 0, 75 EIC pro die in 3 carte, poi per 2 giorni gr. 0, 30 pro die: nessun nuovo accesso febbrile, la milza si riduce nei limiti.

C. XLIX: F. A. anni 11, Paternò. Febbri intermittenti quotidiane da 2 mesi inutilmente curate con chinino ad alte dosi: aspetto emaciato, milza grossa.

Diagnosi clin. e microsc.: terzana doppia estivo autunnale. Per 10 giorni gr. 0. 60 EIC pro die in 2 carte: nessun nuovo accesso febbrile, la milza si riduce nei limiti.

***

Una scorsa ai riassunti delle storie riportate mette obbiettivamente e schematicamente in luce l' eminente efficacia del preparato.

Aggiungiamo alcune considerazioni.

In linea generale appare senz' altro chiaro che l' etilidrocupreina ha spiegato un'azione spiccata sia nella infezione primaverile terzanaria e quartanaria che nella estivo-autunnale a ciclo terzanario o a ciclo subcontinuo, la più resistente all' azione dei sali di chinino.

Ma il punto di maggior interesse è rappresentato dagli svantaggi e vantaggi rispettivi offerti dall' etilidrocupreina in confronto della chinina. Molto eloquenti e suggestivi in favore della superiorità dell' etilidrocupreina sono quelli fra i nostri casi nei quali il chinino sia somministrato per os nella dose di 1, 5-2 gr. pro die, che introdotto per via sottocutanea nella dose di 1-1, 5-2 gr. pro die non ha influenzato che in minimo grado il decorso dell'infezione malarica. Di tali casi ne registriamo 13 (N. 2, 3, 4, 6, 8, 11, 16, 17, 20, 22, 25, 26, 27): essi meritano però una disamina particolareggiata.

È noto infatti che l' azione parassiticida della chinina è diretta solo contro determinate forme del ciclo evolutivo del parassita malarico: la resistenza del parassita della quartana è massima quando in esso sono avvenute le modificazioni che caratterizzano il processo di segmentazione, minima nelle prime ore consecutive alla sporulazione (Golgi): i parassiti delle febbri estivo autunnali mentre non sono influenzati dalla chinina sia nello stato adulto e pigmentato che durante il processo di sporulazione, sono invece attaccati allo stadio giovane apigmentato in modo da arrivare difficilmente a maturare una nuova generazione.

Da questa varia resistenza sono nati i precetti che servono di norma alla propinazione del farmaco.

Considerando i casi accennati nei quali la chinina risultò inefficace, si presenta la solita obbiezione che l' insuccesso sia imputabile, per le ragioni esposte, all' inadatto momento della somministrazione.

Risponda o non risponda questa obbiezione alla verità, in qualunque caso risulta dimostrata la superiorità dell' etilidrocupreina: nella prima eventualità, perchè essa risulterebbe attiva anche verso quelle fasi di sviluppo che sono refrattarie al chinino, nella seconda, perchè essa avrebbe ragione financo dei parassiti capaci di resistere al chinino, sia pure preso al momento opportuno. Quale delle due contingenze appare più probabile alla stregua dei nostri casi? Nei malati N. 4, 6, 11, 27 la somministrazione (risultata inefficace) della chinina avvenne nelle stesse precise ore del giorno nelle quali essa fu poi sostituita dall' etilidrocupreina coronata da successo, benchè la dose ne fosse talvolta minore. Negli altri casi il quesito non è per ora suscettibile di sicura risoluzione; la costanza dell' azione dell' etilidrocupreina fa tuttavia ritenere ipotesi, più che possibile, probabile, che la sua azione si spieghi anche contro le fasi di sviluppo del parassita, non influenzate dalla chinina, o almeno che il cono di proiezione nel quale l' alcaloide colpisce una parte dell' intero ciclo evolutivo dell' emameba sia più esteso per l' etilidrocupreina che non per la chinina.

Ci preme ancora mettere in rilievo alcuni altri punti che ci hanno colpito nel corso delle esperienze raccolte col nuovo preparato.

La rapidità della scomparsa del parassita dal circolo merita anzitutto di essere rilevata. Come risulta dall' esame delle curve dei casi ricoverati nel nostro Istituto e che poterono essere seguiti più da vicino coll' allestire nella maggior parte dei casi strisci di sangue ogni 2-4 ore dalla somministrazione del farmaco fino alla scomparsa del parassita dal sangue, in generale nelle forme terzanarie o quartanarie primaverili i parassiti scomparvero 8-10 ore dopo la somministrazione di 1,5 gr. di etilidrocupreina nè più riapparvero in circolo: nelle forme di terzana estivo autunnale semplice, scomparvero dal sangue dopo 10-16 ore con la stessa quantità di farmaco; nelle forme di terzana doppia estivo-autunnale da una prima somministrazione sono influenzati solo i parassiti di un ciclo, e si richiede la ripetizione della somministrazione del farmaco il giorno successivo per raggiungere la distruzione anche del 2° ciclo. Più resistenti sono invece le forme subcontinue, estivo autunnali che, pur cedendo a volte alle prime dosi, esigono talvolta 4 giorni del trattamento consecutivo per sgombrare del tutto il campo. Se noi confrontiamo questi dati con quelli riportati dagli autori e occorsi anche alla nostra personale esperienza, appare evidente come anche sotto questo rapporto l' etilidrocupreina si mostri più attiva della chinina: per citare un solo caso i parassiti della terzana attivo autunnale si trovano nel sangue circolante anche 48 ore dopo la somministrazione della chinina per via endovenosa.

In piena armonia con la prontezza dell' azione del farmaco sul parassita stanno la prontezza della defervescenza e il senso di benessere che con rapidità sorprendente gli ammalati accusano fin dal primo giorno nelle forme benigne, già al secondo giorno nei casi più gravi di febbri estivo-autunnali nei quali la cura venne prolungata per 4 giorni: in relazione con il tangibile effetto sulla temperatura, sui parassiti in circolo, sul benessere soggettivo, stanno altre manifestazioni: la pronta riparazione della crasi sanguigna (vedi storie), la riduzione e scomparsa del tumore splenico, il rifiorire obbiettivo degli ammalati: fatti che si verificano per lo più anche per effetto della chinina, ma che sotto la influenza dell' etilidrocupreina si svolgono però con una sollecitudine sensibilmente maggiore: il medico rimane poi sopratutto colpito dalla immediata ricomparsa di un prepotente formidabile appetito che l' ammalato non sa frenare e dal dileguarsi della tenace stimmate malarica rappresentata dalla tanto caratteristica tinta terrea.

Un altro punto che va annoverato all' attivo dell' etilidrocupreina è la stabilità della sua azione. È noto che anche le forme estivo-autunnali, non refrattarie alla chinina, mostrano un' estrema facilità alle recidive anche dopo cura appropriata. Questa tendenza si era manifestata precedentemente anche nei casi nostri che per la massima parte rappresentano recidive di ripetuti attacchi progressi e in soggetti anche ben chininizzati (vedi casi 28, 29, 30, 31, 32). Ora non possiamo non insistere con particolare calore sulla circostanza che in nessuno degli ammalati trattati con l' etilidrocupreina si ebbe sino ad ora recidiva; nel solo caso che dopo 2 mesi febbricitò (Caso 35), l' esame microscopico constatò trattarsi di una forma diversa di parassiti e quindi con ogni probabilità di una nuova infezione malarica diversa. Invece in parecchi altri casi di febbri estivo-autunnali, curati da uno di noi (e che sarebbe troppo lungo riportare), che furon sottoposti soltanto per quanto energicamente alla cura chinica, le recidive formarono si può dire la norma.

E nella condotta, nella quale uno di noi esercisce, si assiste a questo fenomeno, certamente impressionante per chi conosce la psiche delle nostre popolazioni e la estrema diffidenza verso ogni nuovo rimedio, che l' ambulatorio è assediato da infermi i quali, ammaestrati dal ripetersi delle proprie sofferenze in contrasto con la stabile guarigione degli altri, di propria iniziativa richiedono in ogni modo e pretendono dal medico di essere curati colle " nuove cartine. „

Sotto gli aspetti cennati la terapia malarica coll' etilidrocupreina si annunzia quale reale progresso e invita urgentemente a riprove su più vasta scala che oltre agli elementi accessibili alle nostre ricerche abbiano di mira il suo valore in relazione alla malaria cronica, alla perniciosa, all' idiosincrasia da chinino, alla profilassi e che fissino con precisione l' optimum di intensità e durata della cura.

Nei casi nostri, s' è visto, le dosi impiegate furono di gr. 1-1, 5 pro die.

Ad evitare inconvenienti la distribuzione più opportuna è quella di frazionare la dose totale in 3 cartine somministrate con 4 ore d' intervallo. Circa la durata della cura essa oscillò fra uno e cinque giorni, talvolta con l' interposizione di 1 giorno di riposo. In vista della cessazione della febbre, della riduzione della milza, della mancanza di reazione fino a tuttoggi non ci siamo trovati indotti a prolungare e a ripetere la cura.

Cercheremo per quanto è possibile di tenere ulteriormente sottocchio il maggior numero dei casi trattati.

Ci preme d' altra parte parlare degli inconvenienti nei quali ci siamo incontrati nelle cure eseguite e che si debbono all' uso del rimedio.

In parte questi fenomeni sono comuni alla chinina, in parte sono effetto esclusivo dell' etilidrocupreina. Al primo gruppo appartengono i fenomeni di stordimento, i tintinnii e gli scampanii, la sonnolenza: al secondo i disturbi visivi che dal semplice oscuramento

---

NOTA. — Fino alla metà di febbraio uno di noi (Izar) potè tenere in osservazione 18 dei 27 casi osservati: in nessuno caso comparve recidiva: il tumore splenico sparì durevolmente, le condizioni generali si mantennero ottime.

Nicosia potè pure tenere in osservazione 12 dei 22 casi da lui trattati e fra questi un caso recidivò, il caso N. 47, che era stato trattato per 6 giorni con 1 gr. di optochina senza per altro ottenere la regressione completa del tumore splenico.

In 2 altri casi (N. 41 e 43) nei quali la milza era ritornata nei limiti, si nota ricomparsa di tumore splenico non accompagnato però da rialzo febbrile. È però da notare che tutti i casi trattati da Nicosia, subito dopo la guarigione ritornarono a lavorare in luoghi eminentemente malarici.

della vista possono talvolta giungere sino all' amaurosi totale, persistente per breve tempo dopo la cessazione della somministrazione del medicamento (vedi caso 35), fenomeni però che non provocano manifestazioni durature nè son legati ad alterazioni anatomiche persistenti.

Va però tenuto presente che, mentre leggeri fenomeni del primo gruppo si possono facilmente osservare in un gran numero di soggetti, i fenomeni del secondo gruppo sono certamente assai rari: in 51 casi trattati con dosi abbastanza rilevanti noi li abbiamo osservati in un sol caso.

Di più secondo la nostra esperienza torna facile evitare anche i fenomeni del primo gruppo, almeno nel maggior numero dei casi, somministrando l' etilidrocupreina alla dose di 1-1, 5 gr. (nell' adulto) pro die in 3 cartine alla distanza di 4 ore l' una dall' altra: infatti, laddove fra i casi 28-51 in cui le cartine da 0, 5 gr. venivano somministrate con un'ora d'intervallo si notarono con frequenza i disturbi del primo gruppo, e in un caso disturbi del secondo gruppo, fra i casi 1-27 nei quali le cartine da 0, 5 gr. vennero somministrate con 4 ore d' intervallo non si ebbero a riscontrare che raramente i disturbi della prima categoria, in nessun caso disturbi della seconda.

Desideriamo fare però notare che la mediocre suscettibilità all' etilidrocupreina or ora accennata riguarda soltanto i malarici: in altre forme morbose essa ci sembra accresciuta senza che possa imputarsi al processo febbrile, perchè allora dovrebbe sussistere anche pei malarici febbricitanti, il che non è, nè alla cachessia degli infermi perchè a parità di condizioni essa è tollerata assai meglio dai bambini affetti da Kala-Azar per quanto defegati (e nei quali mi ha dato sinora risultati estremamente incoraggianti (1) e sui quali propongo di ritornare sulla stregua di più larga esperienza) che nella febbre mediterranea dove i limiti di tolleranza appaiono più ristretti, intralciando la cura.

---

(1) riassumo come es. la storia di uno di questi casi:

S. P. anni 5. Da circa 15 mesi deperimento progressivo, pallore, disappetenza: da 12 mesi l' addome si è progressivamente tumefatto: la milza si è fatta enorme. Visitato da numerosi medici della città viene dichiarato affetto da Kala Azar. Da 4 mesi è insorta febbre subcontinua con rialzi termici serotini non preceduti da brividi nè seguiti da sudori.

Puntura splenica al 26/X: si riscontrano numerosissime Leishmanie. Trattato con l' etilidrocupreina base, sotto forma di iniezioni oleose e alternativamente con l' etilidrocupreina cloruro per os il bambino migliora rapidamente: parallelo al miglioramento generale va uno spiccato miglioramento della crasi sanguigna e una riduzione notevole del volume della milza (1/3 del volume primitivo): la temperatura pure si è fatta quasi normale.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Dall' Istituto di patologia speciale medica dimostrativa della R. Univ. di Catania
diretto dal Prof. MAURIZIO ASCOLI

Sulla chemoterapia della malaria

pei dottori G. IZAR aiuto e docente, e R. NICOSIA

NOTA IIª

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
PROFF. M. ASCOLI E R. FELETTI (*Relatore*).

Approvata la pubblicazione negli Atti.

Nella nostra prima nota sulla chemoterapia della malaria (1) abbiamo dimostrato che nell' etilidrocupreina possediamo un composto chinoideo dotato di proprietà antimalariche di gran lunga superiori a quelle del chinino. Queste nostre osservazioni erano state desunte dallo studio di 49 casi di malaria (tipo terzanario, quartanario, estivo autunnale) da noi scelti per queste ricerche fra una numerosa serie di malarici ricoverati nell' Istituto di patologia medica o veduti ambulatoriamente nel dispensario di Paternò dal luglio al dicembre 1913, dando la preferenza a quelli fra essi che, sia pei dati anamnestici sia per l' esito di tentativi terapeutici personalmente istituiti (vedi storie cliniche) si erano dimostrati resistenti in modo assoluto o relativo alla chinina anche se somministrata in dosi elevate. A seguito di queste osservazioni noi conchiudevamo che:

I) l' etilidrocupreina spiega azione spiccata sia nella infezione primaverile terzanaria e quartanaria che nella estivo autunnale a ciclo terzanario o a ciclo subcontinuo.

II) l' etilidrocupeina è capace di far scomparire dal sangue circolante i parassiti malarici (schizonti o gameti) anche nei casi nei quali la chinina si mostra inefficace.

III) l' etilidrocupreina provoca la scomparsa del parassita dal circolo in un tempo variabile dalle 8ª alle 96ª ore a seconda della varietà e del ciclo del parassita, prontezza di azione che sta in parallelo col tangibile rapido effetto sulla temperatura, benessere soggettivo, riparazione della crasi sanguigna, riduzione o scomparsa del tumore splenico.

IV) l' azione dell' etilidrocupeina è stabile, vale a dire il maggior numero dei casi trattati non presentarono a distanza di 2 mesi e più recidiva dell' infezione pregressa.

V) l' etilidrocupreina anche in dosi elevate non da luogo a disturbi subiettivi e sin-

(1) Berl. Klin. Wochenschr. 1914. N. 9-10. Atti dell' Acc. Gioenia — Catania. Serie V, vol. 8.

tomi obbiettivi superiori a quelli provocati dalla chinina quando venga somministrata seguendo determinate regole terapeutiche.

Nell' anno decorso le nostre vedute trovarono due conferme. La prima in un lavoro di Giemsa e Werner comparso in riassunto in Archiv f. Schiffs-u. Tropenhygiene, vol. 18, N. 1, e in extenso nello stesso Archiv, Beiheft 5, nel quale questi autori affermano che la chinetilina (composto già sperimentato da Grimaux e Bourru e che si differenzia dall' etilidrocupreina per possedere un gruppo vinilico anzichè un gruppo etilico nella catena laterale del residuo loiponico) mostra spiccatissime e fortissime proprietà antimalariche assai superiori a quelle possedute dalla chinina, bastando già piccole dosi (0, 3-0, 4 gr. per os al giorno) per provocare una pronta scomparsa dei parassiti e della febbre. Nel lavoro in extenso Giemsa e Werner, ricordando la nostra prima nota, ci rimproverano di non aver riportato in tutti i casi i risultati di una ricerca sistematica dei parassiti malarici in circolo lamentando che manchi specialmente in un caso (N. 28 della nostra serie) interessante per la piccola dose di preparato usata. Ma nel nostro lavoro a pagina 6, abbiamo scritto " che nei 49 casi da noi studiati una parte (1-27) si riferiscono ad ammalati a suo tempo ricoverati nel nostro istituto e curati da uno di noi (IZAR) : gli altri furono osservati nel dispensario di un centro eminentemente malarico quale è Paternò dal dr. R. Nicosia. " E implicitamente questo significava che nei casi 27-43 non era stato possibile un' osservazione clinica altrettanto completa come nei precedenti.

Nel caso 28 poi in particolare la dose somministrata (0, 5 gr. per 12 giorni consecutivi) non sembrerà certo minima ove si tenga conto dell'età del paziente (10 anni), delle condizioni generali e del fatto che si trattava di esperienze iniziali con un preparato di cui non conoscevamo ancora a sufficienza l' azione fisiopatologica.

La seconda conferma ci venne da G. Baermann, che nello Archiw f. Schiffs u. Tropenhygiene, vol. 18, N. 9, dallo studio dell' azione dell' idrochinina, etil-isopropil-isoamil-idrocupreina nella malaria conclude che l' etilidrocupreina quando venga somministrata per os per lungo tempo da risultati superiori alla chinina: somministrata per breve tempo e nelle dosi di gr. 0, 80-1. non da invece risulti maggiori di quelli che si osservano con la chinina e le recidive sono la norma (18 su 14). A parte il fatto che le nostre osservazioni non collimano perfettamente con quelle del Baermann, come vedremo nella esposizione dei cosi da noi osservati, crediamo opportuno rilevare come intorno a due delle recidive dall' autore registrate nella tavola 6 sorgono dubbi, poichè, come si legge nelle osservazioni, i parassiti scomparvero in seguito dal sangue spontaneamente senza bisogno di ricorrere ad altre cure e tanto più che lo stesso fatto il Baermann lo nota in altri due pazienti che egli dichiara esenti da recidiva.

Le osservazioni del Baermann fanno pensare alla possibilità che l' etilidrocupreina, anche quando non uccida tutti i parassiti possa essere capace di arrestarne la moltiplicazione per un meccanismo d' azione forte analogo a quello spiegato dal triparosan e dalla parafucsina sull' apparato cromidiale dei tripanosomi.

Nello stesso lavoro il Baermann riporta alcune esperienze di trattamento con l' etilidrocupreina per via endovenosa sciolta a caldo in soluzione fisiologica. Noi non abbiamo preso in esame questa via di introduzione del farmaco per la scarsa solubilità dell' etilidrocupreina, nè crediamo che essa possa offrire un vantaggio quando il più gran pregio di questo prodotto risiede nella facilità di assorbimento e, secondo i risulrati d' alcune nostre esperienze a ciò dirette, nella lentezza di eliminazione, proprietà che consentono la pre-

senza continua in circolo del preparato anche se somministrato a piccole dosi refratte.

In quest' anno abbiamo proseguito le nostre ricerche allargandole a problemi già accennati nella 1ª nota. Per ragioni indipendenti dalla nostra volontà fummo obbligati a limitarci allo studio di malati ricorrenti all' ambulatorio di Paternò cercando di trarre il maggior profitto nei limiti delli condizioni di ricerca quivi possibili.

È certo ormai che uno studio sistematico dell' azione di preparati antimalarici è solo possibile là dove sia di pratica corrente l' esame metodico del sangue in rapporto alla ricerca del parassita malarico e tutti gli autori sono ormai concordi nel negare ogni valore dimostrativo a conclusioni ricavate in assenza di questi elementi e nel ritenere che segnatamente i giudizii basati sui soli reperti termometrici hanno un valore quanto mai problematico.

La malaria larvata, la malaria latente, la malaria afebbrile, (1) sono in proposito troppo facili sorgenti di errori: Ianni e Craig dimostrarono la presenza di parassiti in induvidui apparentemente sani suffragando così con reperto diretto le vedute ipotetiche sull' azione del freddo (Grassi) e della mutazione d' aria (Friedler, Hirtz, Colin, Trousseau, Tomasi-Crudeli, Donlet, Duclaux, Vidal) e sulle epidemie di malaria in pieno inverno (Frank, Cioffi): sappiamo che spesso le recidive, *false recidive* in senso stretto, non sono che la continuazione dell' infezione decorsa per breve tempo senza sintomi obbiettivi e subiettivi sotto l' azione di preparati antimalarici! In assenza dell' esame ematoscopico non è quindi possibile stabilire se l' ammalato sia guarito cioè se i parassiti siano scomparsi dal circolo nè accertare se tornando la febbre si tratti di recidiva o invece di pseudo recidiva-pseudo (*) relaps, forma rilevata per la prima volta da Nocht e Werner nel 1910 (2) (3) e di nuovo illustrata da Ross e Thomson nel 1912 (4)

Per queste ragioni studiando ambulatoriamente gli ammalati nel dispensario di Paternò ci siamo attenuti per stabilire l' azione del preparato essenzialmente ai risultati di una ricerca metodica dei parassiti nel sangue, contentandoci rispetto ai dati termometrici dei rilievi raccolti da noi stessi ogni qualvolta l' ammalato si presentava all' ambulatorio e nel resto rimettendoci alle notizie fornite dall' ammalato sulla sopravvenienza di accessi e sullo stato soggettivo, inconveniente del resto per quanto spiacevole d' importanza relativa rispetto alla finalità delle nostre ricerche dirette a stabilire l' azione del preparato sull' infezione malarica piuttosto che sul sintoma febbre, il cui contegno era già sufficientemente chiarito.

Di somma importanza ritenemmo pure l' esame della milza e la determinazione delle variazioni del suo volume che venivano in ogni esame indagati.

Certo studiando gli ammalati in un ambulatorio senza la possibilità di una osservazione continuata, vi è sempre da temere che il paziente non ingerisca il rimedio o lo ingerisca in maniera diversa dalla prescritta: ma queste cause di errore sono tutte a detrimento del metodo terapeutico e mettono al sicuro dal farne risultare esagerato il valore

---

(1) MAURIZIO ASCOLI: *Riforma medica* 1915.

(2) Deutsche med. Woch. 1910 N. 34

(3) H. WERNER — Arch. f. Schiffs u. Trophenhigyene. 1914. Beiheft. 5.

(4) Ann. af. trop. med. u. Paras. 1911-12 p. 409.

(*) Per Pseudorezidiv - Pseudorelaps gli autori intendono la comparsa a distanza di 4-10 giorni dalla cessazione della febbre e dalla scomparsa dei parassiti di febbri a tipo remittente che durano da 4 a 8 giorni e scompaiono senza cura, durante le quali non è possibile dimostrare la presenza di parassiti in circolo.

terapeutico. Non è invece da temere, almeno nei nostri ammalati, che all' ingestione di altri preparati si debba la guarigione della malaria, trattandosi nel maggior numero dei casi di individui privi di beni di fortuna che solo nel lavoro manuale trovano il loro sostentamento: la fiducia che ormai l' etilidrocupreina si è acquisita fra queste popolazioni rende gli ammalati schivi dal ricercare altri preparati anche se gratuitamente distribuiti.

Avanti di passare a descrivere le nostre ricerche non parmi inopportuno accennare ad un fatto che già dal primo lavoro appariva: il largo numero di induvidui chinino resistenti (1) che s' incontrano fra queste popolazioni largamente chinizzate. Nè affermando la refrattarietà al chinino accenno a soggetti mal curati o insufficientemente curati: si tratta di ammalati per lo più a lungo trattati, spesso anche per via intramuscolare, con dosi assai elevate e continuate e che pur risentendo temporaneo giovamento del trattamento chinoideo con temporanea scomparsa dei parassiti dal sangue, ripresentano a periodi vari di tempo tipici accessi malarici, con presenza di parassiti nel sangue, suscettibili di temporanea scomparsa a seguito della ripetizione del trattamento. Vogliamo cioè parlare di resistenza relativa, non assoluta che invece è più rara a riscontrarsi. Anche secondo verbali comunicazioni di medici residenti in zone malariche, questi casi di resistenza relativa sono frequentissimi, e quel che più conta sembrano aumentare. La profilassi e la lotta antimalarica, condotta sulla base della sterilizzazione umana, pare che influenzi in senso sfavorevole l' azione terapeutica del chinino.

Crediamo opportuno richiamare su questo fatto l' attenzione dei malariologi, poichè le nostre osservazioni non sono isolate: Werner parlando della profilassi chinica nella colonia tedesca dell' Africa sud-est, scrive: " Bemerkenswert ist, dass auf den Prophylaxstationen die Resultate von Iahr zu Iahr schlechter wurden dass nicht selten wàhrend de Prophylaxe, ohne dass Fieber und Krankheitsgefùhl bestanden, Parasiten im peripheren Blute nachweisbar waren, und dass endlich Parasiten wàhrend der Chininnachbehandlung gefunden wurden, olso echte Resistenzsymptome. Der Umstand, dass die Resistenzphànomene sich von Iahr zu Iahr steigerten, legt den Gedanken nahe, dass diese Steigerung eben durch die Chininprophylaxxe bedingt war. „ (Archiw f. Schiffs und Tropen-Hygiene, vol. 18, Beiheft 5).

I casi nuovi da noi esaminati in questa seconda serie di ricerche, dirette specialmente a determinare le modalità di somministrazione del preparato, la dose optimum, l' azione a distanza, le controindicazioni, ed a seguire nei limiti del possibile gli ammalati trattati nello scorso anno sia in rapporto alla comparsa di gameti nel sangue circolante che al loro comportamento nel periodo preepidemico ed epidemico, ammontarono a oltre trecento ma naturalmente non tutti si prestavano a tutte queste indagini. Riportiamo perciò i risultati del trattamento di soli 52 individui, quelli che ci fu possibile seguire regolarmente da vicino. Abbiamo escluso da questa seconda nota i cronici d' antica data, che saranno oggetto di una prossima nota.

Non abbiamo trattato coll' etilidrocupreina:

1.) i bambini d' età inferiore ai 3 anni per la difficoltà di somministrazione del medicinale. Abbiamo tentato di propinarlo in forma di sciroppo, ma la poca solubilità della sostanza e il sapore sgradevole lo rendono non bene accetto.

(1) Confr. a questo proposito i lavori di Nocht-Werner (l. c.), Neivas (Inst. Osw. Cruz. 1910. p. 131). Ross e Thomson (l. c. p. 539).

2.) i malarici con altra malattia acuta o cronica in corso desiderando prima saggiare in quel modo affezioni di diversa natura influenzino la tolleranza al medicamento, come più avanti riferiamo.

L'ambulatorio, sito nel vecchio ospedale o convento, veniva tenuto al martedì e venerdì di ogni settimana: durante tutto il periodo di ricerca fummo validamente assistiti e coadiuvati dagli studenti in medicina, signori Scalisi e Ventura, cui rivolgiamo quì vive grazie.

Di ogni ammalato si raccoglievano i dati anamnestici e si redigeva uno stato presente, completandolo coll'esame del sangue (ricerca parassiti e sieroreazioni), dello sputo, delle urine ecc.

Per brevità non riportiamo in extenso tutte le storie degli ammalati: diamo invece riassuntivamente solo le principali notizie.

A seconda del tipo febbrile, dell' età dell' individuo, dello stato di nutrizione si somministravano al paziente tante cartine, o pillole o perle quante erano sufficienti per la cura sino al martedì o venerdì successivo. Avevamo al principio tentato di tenere quotidianamente l'ambulatorio e distribuire quotidianamente il medicinale, ma il risultato non corrispose perchè gli ammalati, quasi tutti contadini, adibiti a lavori campestri in contrade distanti da Paternò da 1/2 ora a 3 ore di cammino non potevano venire tutti i giorni a Paternò senza perdere almeno un quarto di giornata, cosa che le loro condizioni economiche non permettevano.

Presentandosi il venerdì o il martedì successivo all' ambulatorio gli ammalati venivano interrogati circa l' andamento della febbre, gli effetti della terapia, con speciale riguardo a disturbi dell' apparato visivo e gastro enterico: si sottoponevano, in relazione allo stato presente raccolto, a nuovo esame con particolare riguardo alla milza; si allestivano nuovi strisci di sangue e si rifornivano secondo la nostra prescrizione di cartine pillole o perle quante ne occorrevano fino al sucessivo martedì o venerdì. E così di seguito. Solo in alcuni casi, in individui residenti in Paternò, abbiamo potuto seguire giornalmente i parassiti e sorvegliare che il preparato venisse ingerito secondo le regole prescritte: crediamo inutile riportarli in extenso perchè collimano perfettamente colle osservazioni illustrate nella prima nota nei casi 1-28. (1).

Caso 1: P. Silvestro, d' anni 13, contadino. Infezione primaria. Da 24 giorni febbre intermittente a tipo terzanario curata per 12 giorni con 0,75 gr. chinino pro die per os. Milza grossa dura.

Diagnosi clin. micr. al 31/7: recidiva di terzana primaverile.

Dal 1 al 9/8, 0,60 gr. EIC pro die in 3 pillole. L' 1, 3, 5/8 leggeri accessi febbrili; apiressia dal 6 al 15/8; il 7/8 ricerca parassiti negativa.

Il 16, 17, 18, 19/8 accesso quotidiano: il 16/8 ricerca parassiti positiva.

(1) Per la ricerca dei parassiti malarici abbiamo seguito sia il metodo degli strisci che il metodo della goccia di sangue privata di emoglobina che Ross, Ruge, Koch, e Dempwovff hanno proposto o modificato. Dalle nostre ricerche risulta che quest' ultimo metodo se da un lato permette di stabilire una diagnosi in un tempo relativamente minore, non offre d' altro lato nessun altro vantaggio sul vecchio metodo che sempre ci ha permesso di constatare la presenza di parassiti nei casi dei quali il reperto era positivo col metodo della goccia di sangue, e presenta invece alcuni svantaggi quali quello di alterare, rigonfiare i parassiti rendendoli poco differenziabili e di non servire alla ricerca dei piccoli anelli delle estivo autunnali confondendosi facilmente i parassiti liberi con piastrine.

Diagn. clin. e micr.: terzana doppia primaverile. Dal 18 al 24/8 1 gr. EIC pro die in 5 carte: dal 20/8 apiressia. I parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 21/8. Al 25/8 milza notevolmente ridotta: all' 11/9 milza non più palpabile.

C. II: R. Rosa, d' anni 7. Dal 15/5 al 10/7 febbre a tipo terzanario curata con chinino prima per os (0, 5 gr. pro die) poi per 12 giorni per iniezione (gr. 0, 5 pro die). Apiressia sino al 22/7; dal 22/7 febbre intermittente a tipo terzanario con vomito. Nessun trattamento. Milza grossa dura.

Diagn. clin. e microsc.: recidiva di terzana primaverile. Dal 31/7 al 10/8 alternativamente 0, 5 e 0, 3 gr. EIC pro die in 5-3 pillole risp. nei giorni di accesso e di apiressia. Il 31/7 ultimo accesso febbrile. Negativa la ricerca parassiti malarici il 4, 7, 11/8: milza nei limiti al 13/8.

C. III: Lo G. Concetta, d'anni 21, contadina. Dall' 1/7 febbre quotidiana curata dal 10 al 15/7 con 1 gr. chinino pro die per os senza risultato. Si presenta il 31/7 all' ambulatorio: milza molto ingrossata, dura.

Diagnosi clinica e micr.: recidiva di terzana doppia primaverile. Non si ripresenta all' ambulatorio che il 7/8: nel frattempo ha seguito cura chinica per iniez., (2 iniez. pro die da gr. 0, 5 per 5 giorni) senza risultato. Le vengono forniti 4 gr. di EIC in pillole da gr. 0, 20 da prendere nella dose di 1 gr. al giorno il 7, 8, 9, 10/8. Si ripresenta solo il 16/8 in preda ad accesso febbrile: confessa di aver ingerito solo il primo gr. di EIC il 7/8: ciò nonostante fu esente da febbre fino al 15/1: al 16/8 nuovo accesso che si ripete il 17. Dal 18 al 24/8 gr. 1, 25 EIC per os pro die in 5 pillole: dal 25 al 28 gr. 0, 75 in 3 cartine. Dal 19/8 apiressia: i parassiti presenti al 18 e 21/8 scompaiono definitivamente il 25/8; all' 11/9 milza nei limiti.

C. IV: P. Rosa, d' anni 7. Infezione primaria. Dal 1/7 febbre quotidiana curata dall' 1 al 18/7 con gr. 0, 5 chinino pro die os; apiressia dal 12 al 24/8: dal 24/8 febbre quotidiana; milza grossa dura.

Diagn. clin. e micr.: recidiva di terzana doppia primaverile. Il 31/7, 1 e 2/8 gr. 0, 40 EIC pro die per os in 4 pillole. Il 31/7 ultimo accesso, il 3/8, non si somministra il preparato e compare lieve accesso febbrile. Il 4, 5, 6, 7, 8/8 gr. 0, 6 EIC pro die per os in 4 pillole; il 9/8 riposo: il 10, 11, 12/8 gr. 0,3 pro die in 3 pillole. Apiressia dal 5/8. I parassiti scompaiono definitivamente il 8/8; al 25/8 la milza non è più palpabile.

C. V: R. Giuseppe, d' anni 10, contadino. Infezione terzanaria nel 1910 curata con chinino per os e per iniez. per 2 mesi, recidivata nel 1911, 1912 e 1913. Da 12 giorni febbre quotidiana, non curata. Aspetto cachettico, milza molto grossa, dura.

Diagn. clin. e micr.: recidiva terzana doppia primaverile. Il 31/7, 1, 2, 3/8 gr. 0,60 EIC pro die per os in 4 pillole; dal 3 al 14/8 nessun trattamento: dal 14 al 20/8 di nuovo 0, 60 gr. pro die in 4 pillole. Il 31/7 e 1/8 accessi febbrili: apiressia dal 2 al 18/8: il 19 e 20/8 febbricola. Dal 21 al 27/8 gr. 0, 75 pro die in 3 cartine; dal 21 apiressia. I parassiti scompaiono definitivamente il 25/8: all' 11/9 la milza è notevolmente ridotta: al 19/9 milza appena palpabile: condizioni generali notevolmente migliorate.

C. VI: C. Anna, d' anni 47, lavandaia. Infezione primaria. Dal 22/7 febbre quotidiana non curata; milza palpabile.

Diagn. clin. e micr.: terzana doppia primaverile. L' 1, 2, 4, 5, 7, 8/8 gr. 1 EIC pro die in 5 pillole: l' 11, 12, 13/8, gr. 0, 30 pro die in 3 pillole. Apiressia dall' 1/8: i parassiti scompaiono definitivamente dal sangue il 7/8; la milza all' 11/8 è nei limiti.

C. VII: B. Venero d'anni 21 contadino. Dal 1909 al 1911 ripetute terzane e quotidiane curate con chinino. Dal 28/7 febbre quotidiana: milza molto ingrossata.

Diagnosi clin. e micr.: recidiva terzana doppia primaverile. Il 3, 4/8 gr. 0, 80 EIC pro die in 4 pillole: ultimo accesso il 3/8. Il 5/8 parte soldato: apiressia sino all' 8/8 poi febbre quotidiana dall' 8 al 16/8, curata all'ospedale militare dall' 11 al 17/8 con 1 gr. chinino per os e 0, 5 per iniez. pro die: il 17/8 viene inviato in licenza. Apiressia dal 16 al 20/8 poi febbre quotidiana. Il 27, 28/8 gr. 1 EIC in 4 carte: il 29, 30/8 gr. 0, 5 in 2 carte: ultima accesso il 27/8. Poi l'ammalato non si presenta più: il 19 si presenta in casa del dr. Nicosia e chiede delle cartine essendosi ripetuto l' accesso il 6 e il 7/9. Trattato con 1 gr. pro die in 4 carte per 4 giorni e poi con 0, 80 gr. in 4 carte per altri 4 giorni la febbre cessa; l' 11/9 i parassiti scompaiono definitivamente dal sangue. La milza al 14/9 era nei limiti.

C. VIII: P. Maria, d' anni 8. Infezione primaria nel 1912: da allora ripetute recidive curate con chinino. Dal 15/7 febbre a tipo terzanario curata per 15 giorni con chinino: apiressia dal 21/7 al 4/8. Dal 5/8 febbre quotidiana con vomito. Milza molto grossa.

Diagn. clin. e micr.: recidiva di terzana doppia primaverile. Il 7, 8, 9/8 gr. 0, 5 EIC pro die in 5 pillole: dall' 8/8 apiressia. Per isbaglio le pillole vengono somministrate ogni mezzora anzichè ogni 2 ore: il 10/8 la bambina è colta da violenti dolori addominali e da febbre senza brivido. Somministrato subito un purgante la febbre e i dolori cessano nella notte per non più ricomparire. Sospendiamo la somministrazione del preparato sino al 14/8: il 14, 15, 16, 17/8 somministriamo di nuovo gr. 0, 5 pro die in pillole. Dal 14/8 i parassiti sono scomparsi dal circolo: milza appena palpabile all' 1/9.

C. IX: P. Antonino, d'anni 44, contadino. Ripetute infezioni pregresse: cura chinica continuata: la febbre scompare mediante ingestione di chinino per ricomparire appena cessata la somministrazione. Milza a livello dell' ombelico. Accessi febbrili quotidiani.

Diagnosi clin. e micr.: recidiva di terzana doppia primaverile. L'8, 9, 10/8 gr. 1, 25 EIC in 5 pillole pro die: l' 11, 12, 13/8 gr. 1 pro die in 3 pillole. Apiressia dal 8/8: i parassiti scompaiono definitivamente l' 11/8: al 28/8 la milza deborda appena dall' arco costale.

C. X: F. Giuseppa, d' anni 30, contadina. Da circa un anno febbre intermittente irregolare curata con chinino per os e per iniez.: la cura chinica fa solo per breve tempo scomparire la febbre. Milza grossa.

Diagn. clin. e micr.: recidiva di estivo autunnale. Trattata dal 14 al 18/8 con 1 gr. EIC pro die in 5 pillole: ultimo accesso il 14/8. Il 20/8 lieve ac-

cesso febbrile: dal 21 al 24/8 gr. 1, 25 pro die in 5 carte. Apiressia dal 22/8: scomparsa dei parassiti dal 25/8; la milza al 1/9 è notevolmente ridotta.

C. XI: D. Salvatore, anni 22, muratore. Da due mesi accessi febbrili dapprima quotidiani di poi irregolari. Curato con 17 gr. di chinino e 70 pillole di esanofele (6 pro die) la febbre scomparve solo temporaneamente: milza palpabile, dura. Diagnosi clin. e micr.: recidiva estivo autunnale. Trattato dall' 11 al 25/8 con 0, 80 gr. EIC pro die in 4 pillole: apiressia dal 14/8: i parassiti scompaiono definitivamente il 28/8: la milza si riduce nei limiti il 4/9.

C. XII: F. Consolata, anni 7. Infezione primaria da 8 giorni, non trattata: milza palpabile: febbre subcontinua con brivido.

Diagnosi clin. e micr.: estivo autunnale a tipo subcontinuo. L'11, 12. 13/8 gr. 0, 30 EIC pro die in 3 pillole. La febbre che era cessata ricompare il 14 quantunque con intensità molto minore e persiste dal 14 al 18/8. Dal 18 al 20 si somministrano gr. 0, 30 in 3 carte, poi dal 21 al 24 gr. 0.5 in 5 carte pro die. Apiressia dal 19/8: i parassiti scompaiono definitivamente il 21/8: la milza all' 1/9 è nei limiti.

C. XIII: Maria Grazia C., anni 29, contadina. Malaria pregressa curata con chinino. Si presenta la prima volta l' 11/8, e si fa diagn. clin. e micr. di recidiva di estivo autunnale. Non si ripresenta che l' 11/9: la febbre à assunto tipo quotidiano: si è nel frattempo curata irregolarmente con chinino in dosi non sufficienti: milza grossa, dura.

Trattata dall' 11 al 17/9 con gr. 0, 80 di etilidrocupreina pro die in 4 carte. L' 11 e 12 forte accesso febbrile: il 13 e 15 lieve accesso febbrile: apiressia e scomparsa definitiva dei parassiti al 15/9. La milza all' 1/10 è nei limiti.

C. XIV: L. Francesco, anni 15, contadino. Infezione primaria. Da un mese febbre intermittente a tipo terzanario. Milza modicamente ingrossata. Curato per 10 giorni con 4 pillole di esanofele al dì senza risultato.

Diagnosi clin. e micr.: terzana primaverile. Ultimo accesso il 17: dal 18 al 24/8 gr. 1 EIC pro die in 5 pillole: apiressia, scomparsa definitiva dei parassiti al 21/8; milza nei limiti all' 1/9.

C. XV: P. Natale, 12 anni, contadino. Infezione primaria. Da due mesi febbre subcontinua curata con chinino in dosi insufficienti. Milza grossa.

Diagn. clin. e micr.: estivo autunnale a tipo subcontinuo (gameti). Trattato dal 18 al 24/8, alternativamente con gr. 0, 60-0, 75 EIC pro die in 5 pillole la febbre e i parassiti scompaiono il 21/8; l'ammalato sentendosi bene riprende le sue abitudini e non si cura di ritornare all' ambulatorio. Si ripresenta solo il 18/9 accusando febbre quotidiana da tre giorni. L'esame microscopico dimostra numerosi parassiti della varietà estivo autunnale. Trattato dal 18 al 30/9 con 0, 60 gr. EIC pro die in 3 carte la febbre cessa al 21/9: i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 23/9. Al 9/10 la milza è nei limiti.

C. XVI: C. Fortunata, d'anni 33, contadina. Infezione primaria nel 1912 recidivata ripetute volte ad onta di cure chiniche prolungate. Da una settimana febbre quotidiana. Milza molto grossa: notevole deperimento.

Diagn. clin. e micr.: recidiva di terzana doppia estivo autunnale. Il 18, 19,

20/8 1 gr. EIC pro die in 5 carte: dal 28 al 30/8 gr. 0, 75 in 5 carte. Ultimo accesso il 18/8: scomparsa dei parassiti dal sangue il 19/8: al 15/9 la milza è appena palpabile, le condizioni generali sono notevolmente migliorate.

C. XVII: G. Giuseppe, anni 21, contadino. Infezione primaria: da un mese febbre quotidiana: milza grossa.

Diagn. clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale. Ricoverato il 21/8 nell' ospedaletto annesso all'ambulatorio, la sera stessa venne colto da fortissimo accesso febbrile. Il 22, 23, 24/8 si somministra 1 gr. EIC pro die in 5 carte: dal 25 al 31 gr. 0, 60 pro die in 3 carte. Ultimo accesso al 22/8: i parassiti scompaiono definitivamente dal sangue il 25/8.

C. XVIII: S. Antonio, anni 13, contadino. Infezione primaria: da un mese febbre irregolare, milza grossa.

Diagn. clin. e micr.: estivo autunnale. Trattato dal 17 al 22/8 con 0, 60 gr. EIC in 3 perle, il 24, 25, 26/8 con 0,40 in due perle e il 27, 28, 29/8 con 0, 20 in una perla, la febbre cessa: i parassiti scompaiono definitivamente il 20/8. La milza è nei limiti all' 11/9.

C. XIX: B. Barbaro, d'anni 60, pescatore. Infezione primaria. I° accesso il 20/8, alle ore 16 preceduto da brivido e accompagnato da vomito: la temperatura raggiunge i 40, 3°, il polso è piccolissimo frequente: la respirazione stentorosa. Milza non ingrossata. L'elevazione termica persiste invariata per 4 ore poi la temperatura lentamente si abbassa a 38° e persiste immutata per tutta la notte e la giornata del 21. Alle 9 di sera del 21, fra brivido intenso di freddo la temperatura si eleva di nuovo a 40, 5°; le condizioni generali sono allarmanti.

Diagnosi clin. e micr.: estivo autunnale a tipo subcontinuo pernicioso. Dopo 3 ore la temperatura rimette a 38, 5°. Date le gravi condizioni dell' ammalato si interviene al mattino del 22 somministrando alle ore 7 una carta di EIC di gr. 0, 25: detta somministrazione si ripete altre 4 volte nella giornata a distanza di 3 ore: uguale trattamento si segue il 23, 24 e 25/8. Il 26 non si somministra preparato: si ripete invece il trattamento il 27, 28, 29/8. Apiressia al 23/8: i parassiti scompaiono dal sangue il 24/8. Le condizioni generali migliorano rapidamente.

C. XX: S. Maria, anni 10, contadina. Infezione primaria. Da 10 giorni febbre cotidiana: milza abbastanza ingrossata.

Diagn. clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale. Dal 25 al 30/8, gr. 0,60 EIC pro die in 4 carte: poi l' ammalato non si ripresenta che il 4/9. Si ripete allora il trattamento per 3 giorni colla stessa dose di preparato. Ultimo accesso al 26/8: i parassiti scomparvero definitivamente dal sangue il 28/8: la milza al 25/9 era ritornata nei limiti.

C. XXI: Luigi B., anni 10, contadino. Da circa un mese febbre intermittenle a tipo terzanario curata per 10 giorni con iniez. di chinino, recidivate. Milza palpabile. Diagn. clin. e micr.: recidiva di terzana estivo autunnale. Dal 28 al 30/8 e dall' 1 al 3/9 gr. 0, 60 EIC pro die in 4 carte: dal 5 all' 8/9 gr. 0, 30 pro die in 3 carte. La febbre non è più ricomparsa dal 28/8; i parassiti scompaiono dal sangue il 30/8: la milza al 15/9 è ritornata nei limiti.

C. XXII: M. Antonino, anni 10, contadino. Da tre mesi febbre intermittente a tipo terzanario: cura chinica intensa per os e per iniez. La febbre che a seguito della cura era scomparsa ricompare il 19/8. Milza assai grossa.
Diagn. clin. e micr.: recidiva di terzana primaverile. Trattato dal 28 al 30/8 con 0, 60 gr. EIC in tre pillole e dal 3 al 5/9 con gr. 0,45 in 3 pillole, la febbre scompare sino al 12/9, giorno in cui insorge nuovo accesso febbrile. Si somministrano allora dal 15 al 20/9 gr. 0, 60 pro die in 3 carte, e dal 22 al 24/9 gr. 0, 40 in 4 carte. L'ammalato non ha più avuto febbre: i parassiti scomparvero dal sangue il 18/9. La milza ritornò nei limiti al 16/10.

C. XXIII: Di G. Giuseppe, anni 12, contadino. Infezione primaria. Da 15 giorni febbre cotidiana: milza ingrossata: nessuna cura.
Diagn. clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale. Dall'1 al 3/9 gr. 0,75 pro die EIC in tre carte. Essendo l'ammalato apirettico si sospende la cura. Al 9/9 nuovo accesso febbrile che si ripete nei giorni successivi. Si somministrano allora dall' 11 al 18/9 gr. 0, 75 pro die in 3 carte: la febbre cessa al 12/9: i parassiti scompaiono completamente dal sangue il 15/9. La milza al 31/10 era nei limiti.

C. XXIV: C. Giovanni, anni 32, contadino. Febbri malariche due anni or sono curate con chinino, (per os e per iniez.) e con esanofele. Da 45 giorni febbre intermittente quotidiana con brivido curata con iniez. di chinino. Milza ingrossata.
Diagn. clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale recidiva. Trattato dall' 1/9 al 3/9 con 1 gr. EIC diviso in 4 carte, l'ammalato resta apiretico sino al giorno 4/9, poi ricompare febbre. Si tratta allora con gr. 0, 8 dall' 11 al 14/9, con gr. 0, 60 dal 15 al 18/9 e con gr. 0, 40 dal 19 al 22/9. Apiressia al 12/9; scomparsa dei parassiti al 15/9: milza nei limiti al 20/10.

C. XXV: R. Maria, anni 42, casalinga. Infezione primaria. Da 3 mesi febbre intermittente quotidiana prima irregolare poi, curata con chinina (1 gr. pro die) durante due periodi di 10 giorni il primo, di 15 il secondo: la febbre, scomparsa durante la somministrazione del chinino, ritornò ogni volta 3 giorni dopo la cessazione della somministrazione. Milza ingrandita, ptosica.
Diagn. clin. e micr.: recidiva di estivo autunnale. Trattata con 0,75 gr. EIC pro die in 5 carte l' 1, 2, 3/9, gr. 0,60 in 4 carte il 5, 6, 7,8/9, gr. 0,45 in 3 carte il 10, 11, 12/9, gr. 0, 30 gr. in 2 carte il 14, 15, 16/9, la febbre cessa il 2/9. I parassiti scompaiono definitivamente dal sangue il 8/9: la milza si riduce quasi al volume normale.

C. XXVI: A. Nunzio, anni 13, contadino. Infezione malarica pregressa, curata con chinino e recidivata ripetute volte appena cessata la cura chinica. Da 3 settimane febbre quotidiana. Milza notevolmente ingrossata.
Diagn. clin. e micr.: recidiva di terzana doppia estivo autunnale. Trattato con 1 gr. EIC in 4 carte il 2/9, gr. 0, 75 l' 8/9, 1 gr. il 4/9, gr. 0, 50 il 5/9, gr. 1 il 6/9, gr. 0, 25 il 7/9, gr. 1 l' 8/9 la febbre cessa il 4/9. I parassiti scompaiono definitivamente il 5/9: la milza ritorna nei limiti il 21/9.

C. XXVII: S. Nunzio, anni 12, contadino. Infezione primaria da un mese, con accessi quotidiani, curata con chinino senza risultato durevole: milza grossa.
Diagn. clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale. Trattato l' 8, 9, 10/9

con 0, 75 gr. EIC pro die in 5 carte e l' 11, 12, 13, e 14/8 con gr. 0, 60 pro die in 4 carte, la febbre cessa il 9/9. I parassiti scompaiono definitivamente dal sangue il 10/9: la milza ritorna nei limiti il 21/9.

C. XXVIII: B. Santo, anni 10, contadino. Infezione primaria da 15 giorni. Febbre cotidiana: milza grossa: nessuna cura.

Diagn. clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale. Trattato l' 8, 9, 10/9 con gr. 0, 40 EIC in 4 carte pro die. La febbre che durante il trattamento non era ricomparsa si riaccende l' 11 e l' accesso si ripete, sebbene con minore intensità il 12, 13, 14/9: si somministrano allora gr. 0, 5 in 5 carte pro die dal 15 al 21/9. La febbre cede definitivamente il 10: i parassiti scompaiono dal sangue il 17/9: la milza al 29/9 è ritornata nei limiti.

C. XXIX: G. Gaetano, anni 17, contadino. Infezione primaria. Da un mese febbre intermittente prima a tipo terzanario, poi quotidiana. Curata con chinino per 7 giorni consecutivi in due riprese alla dose di 1 gr. al dì, la febbre scomparve durante la somministrazione di chinino per ricomparire subito dopo. Milza grossa.

Diagn. clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale, recidiva. Trattato con 0, 80 gr. 1 EIC pro die in 4 carte dal 12 al 17/9, la febbre cessa al 13/9. I parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 15/9: la milza ritorna nei limiti al 9/10.

C. XXX: Carmelo Garufi, anni 17, contadino. Infezione primaria:

il 5/9: 1° accesso febbrile:
il 6/9: 2° „ „ : gr. 1, 25 chinino in 5 carte.
il 7/9: 3° „ „ : gr. 1, 25 „ „ „
il 8/9: apiressia : „ „ „ „ „
il 9/9: apiressia : „ „ „ „ „
il 10/9: accesso febbrile, l' 11/9: accesso febbrile.

Diagn. clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale recidiva. Trattato dall'11 al 14 con 1 gr. EIC pro die in 4 carte la febbre cessa l' 11/9. I parassiti scompaiono definitivamente dal sangue al 13/9. La milza ritorna nei limiti al 16/10.

C. XXXI: L. Barbara, anni 42, contadina. Anamnesi poco chiara: pare che abbia contratto malaria a 16 anni e che da quell' epoca la febbre sia ricomparsa tutti gli anni durante la stagione estiva. Da due anni segue cura chinica intensa: la febbre è però sempre recidivata. Da due settimane febbre a tipo terzanario. Milza molto grossa.

Diagn. clin. e micr.: terzana estivo autunnale. Trattata dall'11 al 14/9 con gr. 0, 80 EIC in 4 carte, del 16 al 18/9 con gr. 0, 60 in 3 carte e dal 20 al 24/9 con gr. 0, 40 in due carte la febbre cessa il 12/9: i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 17/9: la milza al 30/10 è notevolmente ridotta.

C. XXXII: M. Domenico, anni 17, contadino. Infezione primaria nel 1912: ad onta dell' uso di chinino in quantità (gr. 1, 5 pro die!) la febbre è sempre ricomparsa dopo cessata la cura chinica. Da 6 giorni febbre quotidiana, non curata. Milza molto grossa.

Diagn. clin. e micr. : terzana doppia estivo autunnale recidiva. Trattato dal 12 al 17/9 con 0, 80 gr. EIC in 4 carte pro die e successivamente il 18, 20, 22, 24, 26/9 con gr. 0,60 in 3 carte pro die, la febbre cessa al 14/9 : i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 16/9 : milza nei limiti al 16/10.

C. XXXIII : L. Giuseppe, anni 7. Infezione primaria. Da 20 giorni febbre intermittente quotidiana, nessuna cura. Milza modicamente ingrossata.

Diagn. clin. e micr. : terzana doppia estivo autunnale. Trattata dal 12 al 17/9 con gr. 0, 45 EIC in 3 carte, dal 19 al 21/9 con gr. 0, 30 in due carte e dal 23 al 25/9 con gr. 0, 15 in una carta, la febbre cessa al 15/9 : i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 16/9 : la milza si riduce al volume normale il 24/9.

C. XXXIV : A. Margherita, anni 3. Infezione primaria. Da due mesi febbre cotidiana con vomito curata con euchinina senza risultato. Milza molto grossa.

Diagn. clin. e micr. : terzana doppia estivo autunnale. Trattata dal 18 al 21/9 con 0, 30 gr. EIC pro die in 3 carte, dal 23 al 25/9 con gr. 0, 20 in due carte, e dal 27 al 29/9 con 0, 10 in una carta, la febbre cessa il 20/9 i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo al 20/9 : la milza si riduce al volume normale il 16/10.

C. XXXV : P. Salvatore, anni 8. Infezione primaria : febbre quotidiana da un mese : nessuna cura : milza grossa.

Diagn. clin. e micr. : terzana doppia estivo autunnale. Trattata con gr. 0,60 EIC il 18, 19, 20/9 in 3 carte : gr. 0, 40 il 22, 23, 24/9 in 2 carte : gr. 0,20 il 26, 27, 28/9 in due carte, la febbre cessa il 19/1 : i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 22/9 : la milza ritorna nei limiti il 9/10.

C. XXXVI : A. Salvatore, anni 20, falegname. Infezione primaria. Da 40 giorni febbre intermittente cotidiana dapprima, irregolare di poi. Cura chinica per iniez. La febbre è ritornata 4 giorni dopo la cessazione delle iniezioni : milza grossa. Diagnosi clin. e micr : recidiva estivo autunnale. Trattato il 16, 17, 18/9 con gr. 0,80 EIC in 4 carte, il 20, 21, 22/9 con gr. 0,60 in 3 carte, il 24, 25, 26/9 con gr. 0,40 in 2 carte, la febbre cessa il 27/9, i parassiti scompaiono dal circolo il 20/9, la milza ritorna nei limiti il 29/9.

C. XXXVII : F. Consolata, anni 19, contadina. Infezione primaria, 1° accesso il 17/9 che si ripete il 18 e il 19.

Diagnosi clin. e micr. : terzana doppia estivo autunnale. Trattata dal 19 al 24/9 con gr. 0, 80 di EIC pro die in 4 carte e dal 25 al 28/9 con gr. 0, 60 in 3 carte, la febbre cessa il 22 , i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 24/9, la milza ritorna nei limiti il 23/X.

C. XXXVIII : M. Grazia anni 18, cucitrice. Infezione primaria : da un mese febbre intermittente a tipo terzanario, curata con chinino in dosi insufficienti. Milza grossa. Diagnosi clin. e micr. : terzana estivo autunnale. Trattata con EIC alla dose di gr. 0, 80 (in carte da 0, 20) il giorno dell' accesso e di gr. 0, 40 il giorno di apiressia dal 25 al 28/9, poi con gr. 0, 60 il giorno dell' accesso e con gr. 0, 30 il giorno di apiressia dal 30/9 al 3/10 la febbre cessa : i parassiti scompaiono completamente dal sangue il 28/9 : la milza ritorna nei limiti al 9/X.

C. XXXIX: M. Grazia, anni 46, domestica. Infezione primaria. Da 10 giorni febbre intermittente a tipo terzanario, non curata; milza grossa.
Diagnosi clin. e micr.: terzana estivo autunnale. Trattata con 0, 60 gr. EIC il 21, 22, 23/9 in 3 carte: gr. 0, 40 il 26, 27, 28/9: gr. 0, 20 il 30/9, 1, 2/X, la febbre cessa il 22/9: i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 24/9: la milza ritorna nei limiti al 2/X.

C. XL: C. Barbara, anni 33, casalinga. Ripetute recidive di un' infezione contratta in gioventù: da due mesi febbre a tipo terzanario curata con chinino con risultato poco soddisfacente: milza grossa.
Diagnosi clin. e micr.: terzana estivo autunnale. Trattata con EIC alla dose di gr. 0, 80 e rispett. gr. 0, 40 in 4-2 carte nei giorni di accesso e nei giorni di apiressia dal 2 al 5/X, e con gr. 0, 60 risp. gr. 0, 30 dal 8 al 11/X, la febbre cessa: i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 5/X: la milza ritorna nei limiti il 16/X.

C. XLI: C. Francesco, anni 26, contadino. Da 12 anni febbri malariche recidive per cura chinica insufficiente: da due mesi febbre irregolare. Milza molto grossa.
Diagnosi clin. e micr.: recidiva estivo autunnale. Trattato con gr. 1 EIC il 6, 7, 8/X in 5 perle, gr. 0, 60 il 10, 11, 12/X in 3 perle, gr. 0,40 il 14,15, 16/X in 2 perle, la febbre cessa il 7/X; i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 12/X: la milza al 23/X è notevolmente ridotta di volume.

C. XLII: C. Vito, anni 31, contadino. Infezione malarica a 15 anni: non ha fatto cura chinica regolare: da 2 mesi febbre intermittente cotidiana: nessuna cura: milza grossa.
Diagnosi clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale recidiva. Trattato il 6, 7, 8/X con gr. 0, 80 EIC pro die in 4 perle, la febbre scompare. Si ripresenta all' ambulatorio il 23/X e racconta che fu apirettico per 12 giorni: da 5 giorni si è riaccesa febbre cotidiana. Trattato con gr. 0, 80 il 23, 24. 25/7: gr. 0, 40 il 31/X, 1, 2/XI, la febbre cessa il 24/X: i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 27/X: la milza ritorna nei limiti il 13/XI.

C. XLIII: R. Barbara, anni 20, casalinga. Infezione primaria. Partorita da 15 giorni: da 5 giorni febbre intermittente a tipo quartanario: 1° accesso il 1/X, 2° accesso il 4/X. Allatta. Milza appena palpabile.
Diagnosi clin. e micr.: quartana primaverile. Trattata il 6, 7, 8/X con gr. 0, 80 EIC pro die in 4 perle: il 10, 11, 12/X con gr. 0, 60 in 3 perle: il 14, 15, 16/X con gr. 0, 40 in 2 perle: il 18, 19, 20/X con gr. 0, 20 in 2 perle, la febbre cessa: i parassiti scompaiono dal circolo il 10/X: la milza si riduce al volume normale: nessun disturbo sull' allattamento o al lattante.

C. XLIV: P. Venera, anni 30, contadina. Infezione primaria a 17 anni: curata con chinino senza risultato definitivo. Vista la prima volta l' 11/8, si fece diagn. clin. e micr. di terzana primaverile. Non si ripresenta all' ambulatorio che il 6/X accusando febbre intermittente cotidiana: milza grossa.
Diagnosi clin. e micr.: terzana doppia primaverile. Trattata dal 6/ all' 11/X. con gr. 0, 80 EIC in 4 perle pro die; dal 13 al 16/X con gr. 0, 60 in 3 perle e dal 10 al 21/X con gr. 0, 40 in 2 perle, la febbre cessa il 7/X: i

parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 13/X: la milza ritorna nei limiti al 23/X.

C. XLV: V. Salvatore: anni 8. Infezione primaria or sono 2 anni, non curata: accusa febbre intermittenti irregolari: milza grossa.

Diagnosi clin. e micr.: recidiva estivo autunnale. Trattato con gr. 0, 30 EIC pro die in 3 perle dal 23/X all' 8/XI, la febbre cessa il 26/X: i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 30/X: la milza al 6/XI è tornata nei limiti.

C. XLVI: P. Antonio, anni 12, contadino. Infezione primaria: da tre mesi febbri intermittenti irregolari curate con chinino (gr. 0, 80 pro die per 15, 20 giorni consecutivi, senza risultato definitivo): milza grossa.

Diagnosi clin. e micr.: estivo autunnale. Trattato con gr. 0, 80 EIC. pro die in 3 perle dal 23/X al 8/XI, la febbre cessa il 29/X: i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 30/X: la milza ritorna nei limiti al 6/XI.

C. XLVII C. Antonio, anni 42, contadino. Infezione malarica a 23 anni: cure chiniche ripetute senza risultato definitivo: accusa febbre intermittente irregolare: milza molto grossa.

Diagnosi clin. e micr.: recidiva di estivo autunnale. Trattato con gr. 0, 30 EIC pro die in perle dal 23/X al 8/XI la febbre cessa il 29/X: i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 2/XI: la milza si riduce notevolmente di volume.

C. XLVIII: T. Sanfilippo, anni 15, contadina. Infezione primaria: da due mesi lieve febbre cotidiana con brivido, non curata: milza grossa.

Diagnosi clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale. Trattata il 30, 31/X, 1, 4, 5, 7, 8, 9/XI con gr. 0, 40 EIC pro die in 4 perle: l' 11, 12, 13/XI con gr. 0, 20 in 2 perle, la febbre cessa il 3/XI: i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 6/XI: la milza ritorna nei limiti il 3/XI.

C. XLIX: S. Giuseppe, anni 30, contadino. Infezione primaria: da 15 giorni febbre intermittente cotidiana, non curata: milza palpabile.

Diagnosi clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale. Trattato con gr. 0, 80 EIC pro die in 4 perle dal 30/X al 5/XI, la febbre cessa il 31/X: i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 3/XI: la milza ritorna nei limiti.

C. L: R. Concettina, anni 27, contadina. Infezione primaria a 17 anni curata con chinino ma in modo irregolare. Accusa febbre intermittente cotidiana con brivido: milza grossa.

Diagnosi clin. e micr.: terzana doppia estivo autunnale. Trattata con gr. 0, 80 EIC pro die in 4 perle il 3, 4, 5/XI, gr. 0, 60 in 3 perle il 7, 8, 9/XI; gr. 0, 40 in due perle l' 11, 12, 13/XI. La febbre cessa il 5/XI: i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 10/XI: la milza si riduce notevolmente di volume.

C. LI: F. Domenico, anni 14, contadino. Infezione primaria. Da tre mesi febbri intermittenti irregolari non curate: milza grossa.

Diagnosi clin. e micr.: estivo autunnale. Trattato con gr. 0, 60 EIC pro die in 3 perle il 6, 7, 8, 9/XI, gr. 0, 30 in 3 perle l' 11, 12, 14, 15/XI e con gr. 0, 20 in 2 perle il 16, 17, 18, 19/XI la febbre cessa l' 8/XI: i paras-

siti scompaiono definitivamente dal circolo il 13/XI: la milza ritorna nei limiti.

C. LII: V. Salvatore, anni 4. Infezione primaria. Da 3 mesi febbri intermittenti irregolari: milza palpabile.

Diagnosi clin. e micr.: estivo autunnale. Trattato con gr. 0, 30 EIC pro die in 3 perle il 6, 7, 8, 9/XI: gr. 0, 20 in due perle l' 11, 12. 13/XI; gr. 0, 10 il 15, 16, 17/XI la febbre cessa il 9/XI: i parassiti scompaiono definitivamente dal circolo il 10/XI: la milza ritorna nei limiti.

Uno sguardo ai riassunti delle storie dei nostri ammalati ci permette anzitutto di riconfermare l' azione spiccata dell' etilidrocupreina nella malaria, anche nei casi più resistenti a cura chinica prolungata e di affermare ancora una volta quanto già ebbimo a scrivere nella prima nota: che la costanza dell' azione dell' etilidrocupreina in qualunque periodo dell' infezione venga somministrata fa ritenere ipotesi più che possibile probabile che la sua azione si spieghi anche contro le fasi di sviluppo del parassita non influenzate dalla chinina o almeno che il cono di proiezione nel quale l' alcaloide colpisce una parte dell' intero ciclo evolutivo dell' emameba sia più esteso per l' etilidrocupreina che non per la chinina.

Una seconda osservazione spicca subito: la poca efficacia del preparato quando sia somministrato in forma pillolare. Per chi abbia pratica di ambulatorio e di profilassi chinica sa quanta importanza abbia sulla diffusione di un medicamento la forma di somministrazione. Il compianto prof. Celli che ben comprese queste difficoltà (1) propugnò e e diffuse l' uso dei confetti di chinino appunto per rendere possibile la somministrazione del chinino ai contadini anche durante i lavori campestri in luoghi lontani dall' abitato spesso privi di acqua, ed ebbe la soddisfazione di veder quintuplicata la diffusione del chinino nella profilassi antimalarica.

(1) Atti della Società per gli studi della malaria — vol. 5. pag. 880.

TAVOLA I.

NOME e ETÀ	Diagnosi Clinica e microsc. [1]	TRATTAMENTO CON ETILIDROCUPREINA						Apiressia dopo giorni di cura	Scomparsa parassiti dopo giorni di cura [3]	Recidiva dopo quanti giorni dalla cessazione della cura
		gr. pro die	gr. pro dosi	modo di somministrazione	Durata della somministrazione in giorni	Durata totale della cura [2] giorni	Quantità totale somministrata — gr.			
1. P. S. 13	T. r.	0, 60	0, 20	pill.	9	9	5, 4	5	7	7
	Td.	1, 0	0, 20	cart.	6	6	6, —	2	3	
2. R. R. 7	T. r.	0, 5	0, 10	pill.	6	11	4, 5	1	4	
		0, 3	0, 10	»	5					
3. LG. C. 21	Td. r.	1, 0	0, 20	pill.	1		1, —	1		8
		1, 25	0, 25	id.	7	11	11, 75	1	8	
		0, 75	0, 25	cart.	4					
4. P. R. 7	Td. r.	0, 40	0. 10	pill.	3		1, 2	1		1
		0, 60	0, 15	id.	5	9	3, 9	2	4	
		0, 30	0, 10	id.	3					
5. R. G. 10	Td. r.	0, 60	0, 15	pill.	4	28	11, 65	21	26	
		0, 60	0, 15	id.	7					
		0, 75	0, 25	cart.	7					
6. C. A. 47	Td.	1, 0	0, 20	pill.	6	13	6, 9	1	7	
		0, 30	0, 10	id.	3					
8. P. M. 8	Td. r.	0, 50	0, 10	pill.	7	11	3, 5	1	8	
9. P. A. 44	Td. r.	1, 25	0, 25	pill.	3	6	6, 75	1	4	
		1, 0	0, 25	id.	3					
14. L. F. 15	T.	1, 0	0, 20	pill.	7	7	7	1	4	
22. M. A. 10	T. r.	0, 60	0, 20	pill.	3	9	3, 15	1		7
		0, 45	0, 15	id.	3					
		0, 60	0, 20	cart.	6	11	4, 80	1	4	
		0, 10	0, 10	id.	3					
10. F. G. 30	Ea. r.	1, 0	0, 20	pill.	5	4	5, 00	1		2
		1, 25	0, 25	cart.	4		6, 00	1	5	
11. D. S. 22	Ea. r.	0. 80	0, 20	pill.	15	15	12	3	7	
12. C. F. 7	S. Ea.	0, 30	0, 10	pill.	3	7	0, 9	1	4	1
		0, 30	0, 10	cart.	3		2, 9			
		0, 50	0, 10	id.	4					
15 P. N. 12	S. Ea.	0, 60	0, 15	pill.	4	7	4, 65	4	4	25
		0, 75	0, 15	id.	3	13	7, 8	4	7	
	S. Ea. r.	0, 60	0, 20	cart.	13					

[1]) T.—Td.—TR.—Td. R. = terzana primaverile—terzana doppia — terzana recidiva — terzana doppia recidiva. Q = quartana primaverile.
Ea. — Ea. R — T, Ea — Td. Ea — T. Ea. R — Td. Ea. R — S. Ea. = Estivo autunnale, estivo autunnale recidivo, terzana estivo autunnale, terzana doppia estivo autunnale, terzana estivo autunnale recidiva, terzana doppia estivo autunnale recidiva, Subcontinua estivo autunnale.
[2]) comprese le giornate di riposo.
[3]) l'esame non essendo seguito giornalmente queste cifre hanno solo un valore massimo.

Partendo da questo punto di vista abbiam cercato di somministrare in forma solida il preparato curando nel contempo l'economia e fatto fabbricare delle pillole contenenti gr. 0, 10, 0, 15, 0, 20, 0, 25 di preparato servendoci come eccipiente della miscela preparata secondo la formula di Parke Davis e Co: Polvere di gomma dragante p. 5.

Glicerina, p. 125. Acido tartarico gr. 88, prendendo 30 gr. di questo miscuglio ogni 100 gr. del preparato. Le pillole riescono così poco voluminose, si induriscono presto all'esterno ma si mantengono molli a lungo nell' interno. Ma con nostra meraviglia il preparato somministrato sotto questa forma si mostrò pochissimo attivo. Nella tav. I abbiamo riassunto i casi trattati col preparato in forma pillolare. Da essa risulta come nei casi di terzana primaverile il preparato somministrato sotto tale forma in 2 almeno su 10 casi, N. 1 e 22 (l'insuccesso nei casi N. 3 e 4 si potrebbe attribuire a insufficiente dose di medicinale) anche se somministrato per 9 giorni consecutivi non guarisce completamente essendo tutte e due i casi recidivati a distanza di 7 giorni dalla cessazione della somministrazione delle pillole: un' azione definitiva si nota solo quando venga somministrato molto a lungo in dosi piuttosto elevate. In tale forma l' azione dell' etilidrocupreina è di molto inferiore a quella del chinino. Nei casi poi di malaria estivo autunnale la percentuale delle recidive si eleva e raggiunge l' enorme cifra del 75 % dei casi trattati: solo in un caso (N. 11) ottenemmo guarigione definitiva somministrando per 15 giorni consecutivi 4 pillole da gr. 0, 20 al dì, e in totale l'enorme quantità di 12 gr. di preparato!

A che sia dovuta questa deficienza d' azione è difficile spiegare: l' esame delle feci non ha dimostrato eliminazione di pillole come tali: la preparazione di esse venne ripetuta da diversi tecnici variando anche l' eccipiente (miscela Van der Wielen, miscela di Hager-mucillaggine di gomma dragante) ma il risultato fu identico: d' altra parte la mancanza di ogni pur minimo disturbo auricolare anche dopo la somministrazione di gr. 1, 25 del preparato e l'assenza di reazione da parte del tubo gastro enterico a seguito della somministrazione prolungata, fanno pensare ad un mancato assorbimento del farmaco o del farmaco come tale.

TAVOLA II.

NOME e ETÀ	Diagnosi Clinica e microsc.	TRATTAMENTO CON ETILIDROCUPREINA						Apiressia dopo giorni di cura	Scomparsa parassiti dopo giorni di cura	Recidiva dopo quanti giorni dalla cessazione della cura
		gr. pro die	gr. pro dosi	modo di somministrazione	Durata della somministrazione in giorni	Durata totale della cura giorni	Quantità totale somministrata — gr.			
7. R. V. 21	Td. r.	0, 30	0, 20	pill.	2		1, 6	1		4
		1, 00	0, 25	cart.	2	4	3	1		7
		0, 50	0, 25	id.	2					
		1, 00	0, 25	id.	4	8	7, 2		5	
		0, 80	0, 20	id.	4					
13. M. G.C.29	Ea. r.	0, 80	0, 20	cart.	7	7	5, 6	5	5	
16. C. F. 33	Td. Ea. r.	1, 00	0, 20	cart.	3	13	5, 25	1	2	
		0, 75	0, 15	id.	3					
17. G. G. 21	Td. Ea.	1, 0	0, 20	cart.	3	10	7, 2	1	4	
		0, 60	0, 20	id.	7					
19. B. B. 60	S. Ea.	1, 0	0, 25	cart.	7	8	7	2	3	
20. S. M. 10	Td. Ea.	0, 60	0, 15	cart.	9	14	5, 4	2	4	
21. L. B. 10	T. Ea. r.	0, 60	0, 15	cart.	6	12	4, 8	1	3	
		0, 30	0, 10	id-	4					
23. D.G. G. 12	Td. Ea.	0, 75	0, 25	cart.	3	3	2, 25	1		6
		0, 75	0, 25	id.	8	8	6	2	5	

(*Segue Tavola II*)

NOME e ETÀ	Diagnosi Clinica e microsc.	TRATTAMENTO CON ETILIDROCUPREINA						Apiressia dopo giorni di cura	Scomparsa parassiti dopo giorni di cura	Recidiva dopo quanti giorni dalla cessazione della cura
		gr. pro die	gr. pro dosi	modo di somministrazione	Durata della somministrazione in giorni	Durata totale della cura giorni	Quantità totale somministrata — gr.			
24. C. G. 32	Td. Ea. r.	1,00	0.25	cart.	3	3	3	1		2
		0,80	0,20	id.	4					
		0,60	0,20	id.	4	12	7,20	2	5	
		0,40	0,20	id.	4					
25. R. M. 42	Td. Ea. r.	0,75	0,15	cart.	3					
		0,60	0,15	id.	4	16	6,9	2	7	
		0,45	0,15	id.	3					
		0,30	0,15	id.	3					
26. A. N. 18	Td. Ea. r.	1,0	0,25	cart.	4					
		0,75	0,25	id,	1	7	5.5	3	4	
		0,50	0,25	id.	1					
		0.25	0,25	id.	1					
27. S. N. 12	Td. Ea.	0.75	0,15	cart.	3	7	4,65	2	3	
		0,60	0,15	id.	4					
28. B. S. 10	Td. Ea.	0,40	0,10	cart.	3	3	1,2	1		1
	Ea. r.	0,50	0,10	id.	7	7	3,5	2	3	
29. G. G. 17	Td. Ea. r.	0,80	0,20	cart.	6	6	4,8	2	4	
30. E. G. 17	Td. Ea. r.	1.0	0,25	cart.	4	4	4	1	3	
31. L. B. 42	Td. Ea. r.	0,80	0,20	cart.	4					
		0,60	0,20	id.	3	14	7	2	7	
		0,40	0,20	id.	5					
32. M. D. 17	Td. Ea. r.	0,80	0,20	cart.	6	11	7,80	3	5	
		0,60	0,20	id.	5					
37. F. C. 19	Td. Ea.	0.80	0,20	cart.	6	10	7,2	4	6	
		0,60	0,20	id.	4					
33. L. G. 7	Td. Ea.	0,45	0,15	cart.	6					
		0,30	0,15	id.	3	14	3,75	4	5	
		0,15	0,15	id.	3					
34. A. N. 3	Td. Ea.	0,30	0,10	cart,	4					
		0,20	0,10	id.	3	12	2,10	3	3	
		0,10	0,10	id.	3					
35. P. S. 8	Td. Ea.	0.60	0,10	cart.	3					
		0,40	0,10	id.	3	11	3,6	2	5	
		0,20	0,10	id.	3					
36. A. S. 20	Ea. r.	0,80	0,20	cart.	3					
		0,60	0,20	id.	3	11	5,4	2	5	
		0,40	0.20	id.	3					
38. G. M. 18	T. Ea.	0.80	0,20	cart.	2					
		0.40	0,20	id.	2	8	4.2	1	4	
		0,60	0,20	id.	2					
		0,30	0,15	id.	2					
39. G. M. 46	T. Ea.	0,60	0,20	cart.	3					
		0.40	0,20	id.	3	12	3,6	2	4	
		0,20	0,20	id.	3					
40. C. B. 33	T. Ea. r.	0,80	0,20	cart.	2					
		0,40	0,20	id.	2	11	4,2	1	4	
		0,60	0,20	id.	2					
		0,30	0,15	id,	2					

Di fronte a questa difficoltà mentre attendevamo che la ditta Zimmer e Co. ci allestisse delle perle, proseguimmo le nostre ricerche con le cartine fornendo agli ammalati nel contempo anche le cialde e curando di sorvegliare che gli ammalati prendessero il preparato secondo le prescrizioni. Questo gruppo di pazienti, riassunto nella tav. II, ci servì per determinare la dose optimum di preparato atta a curare definitivamente l' infezione malarica del tipo estivo autunnale poichè l' infezione primaverile a tipo terzanario era ormai quasi cessata. Nelle ricerche precedentemente pubblicate noi ci eravamo attenuti a dosi piuttosto elevate (1-1, 5 gr. pro die in 4 carte a 3 ore di distanza) continuando la somministrazione per un periodo di tempo variabile da 4 a 12 giorni. Tale metodo, se da un lato offriva il vantaggio della sicurezza della sterilizzazione dell'organismo dall' altro trovava negli ammalati stessi ostacolo alla sua applicazione: negli adulti per i disturbi uditivi (ronzii, scampanii ecc.) spesso noiosi e mal tollerati da pazienti che durante la cura attendono alle loro occupazioni (sui disturbi più gravi che talora furono segnalati ritorneremo fra breve): nei bambini per i disturbi gastro intestinali che insorgono specialmente durante la stagione estiva a seguito della somministrazione del preparato in dosi forti e che cessano solo colla cessazione della cura, provocando l' allarme delle madri.

Come risulta dalla tav. II, dosi di 0, 75-1 gr. pro die per 3 giorni, (casi N. 23, 24), di 1 gr. per 2 giorni e successivamente di 0, 50 gr. per altri 2 giorni (Caso N. 7) negli adulti e di gr. 0, 40 pro die per 3 giorni (caso N. 28) nei bambini non sono sufficienti a distruggere le forme di resistenza e i parassiti annidati negli organi interni: infatti la recidiva segue a distanza di 1-7 giorni dalla cessazione della somministrazione del preparato.

Invece dosi di 0, 80 gr. pro die in 4 carte per 6-7 giorni consecutivi nell' adulto (casi N. 13 e 29) sono sufficienti per proteggere dalla recidiva, almeno nei limiti delle nostre ricerche, ma anche in questo modo non si avviano completamente i disturbi a cui abbiam fatto cenno più sopra. Risultati ottimi abbiam invece ottenuti colla somministrazione a periodi di piccole dosi decrescenti, in modo da somministrare all' adulto circa 7 gr. del preparato in 11-15 giorni.

Ecco come procediamo negli adulti:

I periodo: 3 giorni: gr. 0, 80 pro die in 4 carte a 3 ore di distanza.
1 giorno di riposo.

II. periodo: 3 giorni: gr. 0, 60 pro die in 3 carte.
1 giorno di riposo.

III. periodo: 3 giorni: gr. 0, 40 pro die in 2 carte.
1 giorno di riposo.

IV. periodo: 3 giorni: gr. 0, 20 pro die in 1-2 carte.

Durata totale della cura: 16 giorni. Quantità totale somministrata: gr. 6, 00.

Nei bambini: A 3-4 anni gr. 0, 30 pro die nel I periodo in 3 carte, e rispett. gr. 0, 20 e gr. 0, 10 nel II e III periodo: a 5-6-7 anni gr. 0, 45 pro die in 3-4 carte nel I periodo e rispett. gr. 0, 30 e gr. 0, 15 nel II e III periodo: a 8, 9, 10 anni gr. 0, 60 pro die in 4 carte nel I periodo e rispett. gr. 0, 40 e 0, 20 nel II e III periodo: dai 10 al 17 anni gr. 0, 75 pro die nel I periodo in 4 carte e rispett. gr. 0, 50, 0, 30 e 0, 15 nei II, III e IV periodo.

La quantità totale somministrata con questa tecnica è quindi: a 3 anni, gr. 2 circa; a 5, 6, 7 anni gr. 3 circa: a 8, 9, 10 anni gr. 4 circa: dai 10 ai 17 anni gr. 5 circa.

Naturalmente queste dosi vanno lievemente aumentate o diminuite da caso a caso a seconda delle condizioni generali dell'ammalato, della durata dell'affezione, dell'imponenza dei sintomi.

Nei casi gravi a decorso acutissimo quale il N. 19 della nostra serie, converrà intervenire con dosi abbastanza elevate (ma sempre tenendo presenti le condizioni del cuore) per combattere energicamente i parassiti in circolo: nei casi comuni ci si atterrà alle prescrizioni date più sopra: mentre nei casi subcronici, recidivi e chinino resistenti converrà prolungare di qualche giorno la durata dei singoli periodi naturalmente diminuendo proporzionalmente le singole dosi giornaliere.

TAVOLA III.

NOME e ETÀ	Diagnosi Clinica e microsc.	TRATTAMENTO CON ETILIDROCUPREINA						Apiressia dopo giorni di cura	Scomparsa parassiti dopo giorni di cura	Recidiva dopo quanti giorni dalla cessazione della cura
		gr. pro die	gr. pro dosi	Modo di somministrazione	Durata della somministrazione in giorni	Durata totale della cura giorni	Quantità totale somministrata — gr.			
44. V. P. 30	Td.	0, 80	0, 20	perle	6	16	8, 80	2	8	
		0, 60	0, 20	id.	4					
		0. 40	0, 20	id.	4					
43. R. B. 20	Q.	0, 80	0, 20	perle	3	15	6	1	5	
		0, 60	0, 20	id.	3					
		0, 40	0, 20	id.	3					
		0, 20	0, 20	id.	3					
18. S. A. 13	Ea.	0, 60	0, 20	perle	6	13	5, 4	3	4	
		0, 40	0, 20	id.	3					
		0. 20	0, 20	id.	3					
41. C. F. 26	Ea. r.	1, 00	0, 20	perle	3	11	6	2	7	
		0, 60	0, 20	id.	3					
		0, 40	0, 20	id.	3					
42. V. C. 31	Td. Ea. r.	0, 80	0, 20	perle	3	3	2, 4	1		10
		0, 80	0, 20	id.	7	11	5, 4	2	5	
		0, 60	0, 20	id.	3					
		0, 40	0, 20	id.	3					
45. V. S. 8	Ea. r.	0, 30	0, 10	perle	17	17	5, 1	4	8	
46. P. A. 12	Ea.	0, 30	0, 10	perle	17	17	5, 1	7	8	
47. A. C. 42	Ea. r.	0, 30	0, 10	perle	17	17	5. 1	7	11	
48. S. T. 15	Td. Ea.	0, 40	0, 10	perle	9	15	4, 2	6	8	
		0, 20	0, 10	id.	3					
49. S. G. 30	Td. Ea,	0, 80	0, 20	perle	7	7	5, 6	2	5	
50. R. C. 27	Td. Ea.	0, 80	0, 20	perle	3	11	5, 4	3	8	
		0, 60	0, 20	id.	3					
		0, 40	0, 20	id.	3					
51. F. D, 14	Ea.	0, 60	0, 20	perle	4	14	4, 4	3	8	
		0, 30	0, 10	id.	4					
		0, 20	0, 0	id.	4					
52. V. S. 4	Ea.	0, 30	0, 10	perle	4	12	2, 1	4	5	
		0, 20	0, 10	id.	3					
		0, 10	0, 10	id.	3					

Uguale risultato che con le cartine noi abbiamo ottenuto con le perle, allestite dalla stessa ditta Zimmer e Co di Frankfürt. Anche in questa forma (vedi tav. III) il preparato si mostra attivissimo contro le più tenaci febbri estivo autunnali se somministrato con le modalità sovraindicate.

Nelle forme di lieve entità a carattere subcronico abbiamo pure ottenuti vantaggi ricorrendo alla somministrazione continuata di piccole quantità di preparato (gr. 0, 30 pro die in 3 perle) per 17 giorni (casi 45, 46, 47).

Certamente con dosi così piccole non si poteva attendersi una rapida scomparsa dei parassiti dal circolo quale abbiam visto riscontrarsi a seguito della somministrazione di forti dosi: e infatti mentre con le dosi massicce i parassiti della terzana primaverile non si potevano più mettere in rilievo 10 ore dopo l' ingestione di gr. 1, 5 di etilidrocupreina, e quelli dell' estivo autunnale dopo un tempo variabile da 10 a 96 ore a seconda del ciclo, con le dosi medie decrescenti i primi sono ancora presenti in circolo dopo tre giorni, assenti dopo 8 (o forse prima perchè come abbiamo detto trattandosi di ammalati visti ambulatoriamente non ci fu possibile eseguire in tutti gli am. giornalmente la ricerca dei parassiti, ma l' esame del sangue seguiva solo quando gli ammalati si presentavano all'ambulatorio per prendere il medicinale), i secondi in un tempo certamente inferiore ai 4 giorni nelle forme terzanarie, variabile da 5 a 8 giorni nelle subcontinue: mentre con le dosi piccole continuate i parassiti dell' estivo autunnale scompaiono solo in 8-11 giorni.

Di pari passo con la lenta azione parassiticida va l' azione antipiretica: invece l' azione così favorevole sullo stato generale, appetenza, crasi sanguigna già posta in rilievo per le dosi massicce si fa quasi più spiccata nelle dosi medie e piccole, specialmente l' azione sull' appetenza, forse perchè le piccole dosi non irritano come le grandi la mucosa gastrica. Pure ugualmente influenzato nei due casi è il volume della milza forse per la scomparsa del grosso dei parassiti pur essendo reperibile in circolo alcun esemplare.

***

Dei casi trattati lo scorso anno, noi abbiamo potuto seguirne 27: 16 di questi appartengono ai casi 1-27 osservati da Izar, i rimanenti 11 ai casi osservati da Nicosia.

In nessuno di questi casi comparvero recidive nè nuove infezioni. La milza rimase stabilmente nei confini normali: le condizioni generali si mantennero ottime, nonostante che i pazienti, specialmente quelli tenuti in osservazione da Nicosia si recassero, come gli altri anni, a lavorare nelle zone malariche affrontando quasi tutti in tal modo le più comuni contingenze che, secondo il Caccini (1) entrano come cause occasionali nel determinismo delle recidive: alimentazione scarsa, disturbi gastro intestinali, lavoro gravoso e prolungato, strapazzi nervosi, raffreddamenti improvvisi, cambiamento di temperatura e alcuni pochi in particolare altre più rare cause occasionali: traumi, gravidanza, altri infezioni, medicamenti.

***

Circa gl' inconvenienti che dall' uso dell' etilidrocupreina possono derivare, crediamo opportuno insistere trovando nella letteratura molte diversità di vedute.

---

(1) Atti della Società per gli studi della malaria — vol. 5. pag. 93.

Nella prima nota trattando di questo argomento abbiamo segnalato che i fenomeni provocati dal farmaco si possono dividere in due gruppi: fenomeni che sono comuni alla chinina e fenomeni che sono propri dell' etilidrocupreina. Al primo gruppo appartengono lo stordimento, lo scampanio, la sonnolenza e i disturbi legati a l' azione irritante del preparato sul tubo gastro enterico: al secondo i disturbi visivi che dal semplice oscuramento della vista possono talvolta giungere sino all' amaurosi totale, persistente per breve tempo dopo la cessazione della somministrazione del medicinale, fenomeni però che non provocano manifestazioni durature nè sono legati ad alterazioni anatomiche.

E già in questa nota segnalando questi disturbi ponevamo in rilievo che mentre i fenomeni del primo gruppo si possono facilmente osservare in un gran numero di soggetti (con dosi di 1-1,5 gr. pro die), i fenomeni del II gruppo sono certamente assai rari avendoli noi riscontrati una sol volta in 51 casi trattati con dosi abbastanza rilevanti e anche in questo caso a seguito di errore nel modo di somministrazione avendo l' ammalata (una ragazza di 19 anni) ingeriti gr. 1,5 di preparato in 3 carte con 1 ora d' intervallo, laddove la stessa ammalata a 2 mesi di distanza tollerò perfettamente la somministrazione per 6 giorni consecutivi della stessa dose di gr. 1,5 di etilidrocupreina diviso in 3 carte con 4 ore d' intervallo. Di più seguendo questa tecnica torna facile evitare anche i fenomeni del I gruppo almeno nel maggior numero dei casi. Le nostre vedute trovarono direttamente o indirettamente generale conferma, e dagli autori che del preparato si occuparono specialmente quale specifico contro la polmonite fibrinosa, noi troviamo registrati inconvenienti del 2° gruppo solo nei casi in cui o si oltrepassò la dose di 1,5 gr. pro die (Wright, 2 gr: Staehelin, 3-4 gr: Weintraud e Kaufmann 2 gr: Fraenkel 2,5 gr: Neisser 2,5 gr.) oppure detta dose venne con probabilità somministrata in troppo breve spazio di tempo (Lennè, 1,5 gr:).

Contemporaneamente noi segnalammo che la mediocre suscettibilità all' etilidrocupreina da noi accennata riguardava solo i malarici mentre in altre forme, fra le quali specialmente la febbre mediterranea, essa si mostra accresciuta senza che possa imputarsi al processo febbrile in sè nè alla cachessia degli infermi, note comuni ai malarici.

Quest' anno vista anche la crescente importanza che l' etilidrocupreina va di giorno in giorno acquistando nella terapia di altre forme morbose, abbiamo voluto estendere le nostre ricerche e studiare la tolleranza all' etilidrocupreina di individui, malarici e non, che presentassero lesioni di organi importanti o fossero affetti da affezioni diverse.

Naturalmente in questi casi trattandosi di saggiare la tollerabilità al farmaco, la somministrazione seguiva in modo progressivo iniziando dalle piccolissime dosi per raggiungere nello spazio di 6-8 giorni (quando gli ammalati non presentavano intolleranza) la dose terapeutica (1-1,5 gr.): la sorveglianza dell' ammalato era, per quanto possibile rigorosa: ai sintomi subiettivi denunciati dal paziente si aggiungevano nella storia i dati relativi all' esame del polso, pressione, organi interni e a seconda dei casi il reperto dello esame delle urine, sangue, escreato ecc.

Tra le diverse affezioni prese in esame (nefrite acuta e cronica, calcolosi renale e biliare, cirrosi epatica atrofica, vizi valvolari scompensati e non, miocardite, tubercolosi polmonare e peritoneale, erisipela, enterocoliti, enpiema, kalazar, sifilide, gozzo esoftalmico, spasmofilia, diabete, obesità, gotta, leucemia e pseudo leucemia, carcinoma gastrico), si mostrano specialmente sensibili all' azione del preparato le affezioni del miocardio, i vizi valvolari scompensati e tutte quelle malattie infettive e non che inducono una alterazione

di resistenza della fibra muscolare cardiaca: sensibilissime si dimostrarono pure le affezioni del tratto intestinale del tubo digerente. Anche gli individui affetti da lesioni di alcune ghiandole a secrezione interna (tiroide e parotiroide), si mostrarono ipersensibili all' azione dell' etilidrocupreina: il fatto merita di essere maggiormente studiato, potendo esistere un rapporto fra ghiandole endocrine e idiosincrasia, quantunque non sia da escludere nel caso nostro in particolare che la maggior sensibilità al preparato sia piuttosto legata a squilibri vasali relativi a squilibri secretori tiro e paratiroidei.

***

Concludendo: *fra i preparati finora esaminati dai diversi sperimentatori sia da soli che associati in sistemi terapeutici, l' etilidrocupreina sembra esser quella che ha dato i maggiori frutti nella lotta contro la malaria e specialmente contro le forme di malaria chinoresistenti. A questo proposito è bene ricordare che sinora nessuno dei preparati consigliati (composti di chinino, bleu di metilene, salvarsan, neosalvarsan-rame, ecc.) ha risposto alle speranze; la sola terapia combinata (chinino salvarsan) proposta dal Werner,* (1) *ma che deve ancora trovare conferma, sembra aver fornito risultati equivalenti all' etilidrocupreina.*

(1) Archiv. f. Schiffs. u. Tropen Hygiene — vol. 18, pàg. 679.

MUSEUM NATURAL HISTORY

Istituto di clinica delle malattie nervose e mentali e di antropologia criminale
della R. Università di Catania, diretto dal Prof. D' Abundo

Sopra alcuni casi di tumori ponte-cerebellari (Astereognosia - Demenza)

NOTA CLINICA-ANATOMO-PATOLOGICA

pel Prof. G. D'ABUNDO

Gli spostamenti e la compressione che si verificano in seguito ad uno sviluppo neoplastico, localizzato nell' angolo ponte-cerebellare o nella regione ponte-cerebellare, sono sovente notevoli per l' istmo dell' encefalo ed anche per il bulbo; per cui io credo utile riportare al riguardo qualche caso capitato alla mia osservazione nella Clinica, ed in cui fu possibile praticare l' autopsia, che io riporterò insieme al relativo reperto isto-patologico (1).

Due delle osservazioni che rileverò hanno un particolare interesse, sia per la presenza della astereognosia in una di esse, sia per una complicanza traumatica verificatosi nell' altra, e che determinò un marcato stato demenziale.

Naturalmente le storie cliniche saranno esposte con un sintetico riassunto.

OSSERVAZIONE I.

P. Giuseppe, di anni 25, muratore. Eredità nevropatica negativa.

Nell' infanzia soffrì febbri malariche e la difterite. Adulto andava incontro di tanto in tanto ad emicrania. Fu masturbatore. Non bevitore. Non ebbe malattie veneree. Prese moglie a 21 anno, ed ebbe un figlio ora vivente e sano.

All' età di 23 anni nei primi mesi del 1910 cominciò ad avvertire a tratti disturbi visivi, sotto forma di offuscamento, i quali ulteriormente furono più intensi e prolungati, finchè nell' Ottobre (1910) divennero permanenti: egli vedeva l'ombra degli oggetti e delle persone.

(1) Costituisce purtroppo un inconveniente gravissimo il fatto di non potere praticare l' autopsia in tutti i casi che soccombono nelle cliniche. Il diritto dei parenti a sottrarre il cadavere all' autopsia fa sì, che vanno perduti dei casi d' importanza straordinaria, in cui il reperto necroscopico potrebbe illuminare tante incognite della fisiopatologia nervosa, riuscendo in tal guisa utilissimo all' insegnante ed agli studenti.

Molto probabilmente un' azione concorde di tutte le Facoltà Mediche e di tutti gli Istituti Ospedalieri po-

Contemporaneamente al disturbo visivo cominciò a verificarsi anche una cefalea frontale abbastanza intensa, la quale persistette fino al febbraio del 1911, ed indi sparì, presentandosi poi a lunghi intervalli. Fu precisamente nell' Ottobre 1910 in cui cominciò a manifestarsi la vertigine, la quale ulteriormente rappresentò sempre il sintoma predominante; tale vertigine era accompagnata anche da ronzio all' orecchio sinistro.

Tali disturbi costrinsero il P. ad abbandonare il lavoro.

Venne ricoverato per la 1ª volta nella mia clinica il 7 novembre 1911, dove fu constatato un lieve disturbo della statica a piedi ravvicinati, e nel cammino un evidente vacillamento, senza però verificarsi la caduta; il P. presentava una tendenza a portare il lato destro in avanti. Sintoma predominante la vertigine. Nessuna deficienza motrice. Lieve diminuzione della sensibilità acustica a sinistra, con parestesia sotto forma di ronzio. Papilla da stasi constatata dal Prof. *Morgano*, con visus $= {}^{1}/_{20}$ a sinistra, ${}^{1}/_{10}$ a destra. Riflessi tendinei normali. Niente altro di patologico nel resto della vita di relazione e vegetativa e nelle funzioni psichiche.

Concetto diagnostico. — Questo caso discusso in una lezione, la prima volta che venne ricoverato in clinica, fece pensare dal punto di vista diagnostico ad un tumore che dovea turbare la funzione cerebellare. Il fatto della diminuzione della sensibilità acustica a sinistra, la sintomatologia marcata della vertigine, la tendenza a determinarsi un vacillamento unilaterale predominante, fecero emettere il concetto di probabilità di localizzazione basale a sinistra, e fu ampiamente discussa ed affermata la possibilità d' uno sviluppo neoplastico nell' angolo ponte-cerebellare.

Il P. rimase poco in clinica, e il 16 Novembre 1911 venne ritirato dalla famiglia, la quale non era affatto lusingata dalla speranza d' un possibile intervento operativo.

Per circa un anno il P. non fu riveduto, non dimorando in Catania, però ulteriormente si seppe, che la deficienza visiva aumentò sempre, finchè divenne nel Dicembre 1912 cecità completa, dapprima a sinistra e poi a destra. La vertigine si pronunziò, tanto che il cammino cominciava a divenire straordinariamente difficoltoso; inoltre vennero in campo altri disturbi molteplici, per cui fu ricoverato in Clinica per la 2ª volta il 5 Dicembre 1912.

Ecco il riassunto dell' esame obiettivo praticato all' ammissione.

Anestesia nella regione temporale e zigomatica sinistra, dove anche la sensibilità termica e dolorifica era diminuita. Parestesie tattili a preferenza nel braccio sinistro e nel petto.

Ipogeusia notevole per l' amaro; ageusia pel dolce, acido e salato. Anosmia a sinistra.

Cecità; atrofia completa delle papille da nevrite ottica.

Ipoacusia notevole a sinistra; un po' meno a destra.

Riflessi plantari e cremasterici aboliti; deficienti i glutei e gli addominali.

---

trebbe riuscire efficace ad eliminare tale inconveniente, che nuoce al progresso della scienza e della istruzione della gioventù studiosa.

Come pure un' azione concorde dovrebbe essere esplicata da tutti gli Istituti scientifici onde ottenere, che venga modificata la giurisdizione che prescrive doversi l' autopsia praticare 24 ore dopo la morte. Ciò nuoce moltissimo alle indagini scientifiche in generale, in ispecial modo nei paesi meridionali e nella stagione estiva. L' autopsia dovrebbe eseguirsi, come del resto si pratica presso altre nazioni, al più presto dopo la morte. L' importante dal punto di vista legale è, che vi sia un medico responsabile che affermi l' avvenuta morte del soggetto, facendo nei casi dubbi quelle indagini scientifiche consigliate dalla scienza per evitare il sospetto della morte apparente.

Riflessi congiuntivali e della schneideriana deficienti a sinistra.

Riflessi iridei aboliti; pupille fortemente dilatate.

Grande esagerazione dei riflessi rotulei; clono del ginocchio e del piede bilateralmente.

Stazione eretta e deambulazione estremamente difficoltosa, tanto da cadere se non era sostenuto. L' andatura, quando veniva sorretto, rappresentava un insieme di atassico-spasmoide.

Esisteva paresi del VI, del VII (ramo superiore ed inferiore) e XII di sinistra.

Quando sbadigliava, o quando mangiava, la lingua s' interponeva tra i denti molari di sinistra, venendo facilmente morsicata.

Forza muscolare deficiente negli arti di sinistra.

Evidente disartria; infatti la parola era inceppata e strascicante; il timbro vocale era nasale.

La cefalea era sparita, ma in sostituzione si verificavano manifestazioni dolorose nel distretto del V° di sinistra.

Funzioni psichiche depresse.

Ulteriormente il P. si aggravò. Cominciò a manifestarsi difficoltà della deglutizione, specialmente per i liquidi, tanto che rinunziava a bere.

Avvertiva sovente sensazione di soffocazione con tosse, singhiozzi e vomito, e sintomi di stiramento nella faccia sinistra.

Si manifestò stitichezza ostinata, e la minzione si rese difficile.

Il cammino divenne impossibile anche sorretto; ma ciò non tanto per la deficienza motrice, quanto per la vertigine.

Anche dal punto di vista mentale la depressione aumentò notevolmente; divenne emotivo, e man mano l'apatia si accrebbe in maniera tale, da rispondere con poca precisione, con evidente fiacchezza della memoria. Anche il sonno era limitato.

Riguardo alla vita vegetativa era degno di rilievo una notevole aritmia cardiaca con 120 pulsazioni al minuto primo. Nessuna lesione si constatava nel cuore e nei grossi vasi. Inoltre esisteva scialorrea. Nel resto niente altro di anormale.

Negli ultimi giorni di vita presentò incontinenza della minzione e della defecazione.

Morì in Clinica il 1° febbraio 1913, dopo circa 3 anni dacchè si erano sviluppati i primi sintomi neuropatici.

Con una sintomatologia così ricca e marcata, constatata nel P. al suo ritorno in Clinica il 5 Dicembre 1912, la diagnosi di localizzazione nell'angolo ponte-cerebellare risultava abbastanza chiaramente. Però le condizioni del P. erano già così gravi da riuscire inutile consigliare qualunque intervento chirurgico.

L' autopsia confermò la diagnosi.

Infatti la Fig. 1ª dimostra lo sviluppo e la sede del tumore (T), la cui localizzazione è precisamente a sinistra nell' angolo ponte-cerebellare. La Fig. 2ª fa rilevare in una posizione laterale obbliqua dell' encefalo la regione precisa del neoplasma cogli effetti sul cervelletto (1). Il neoplasma risulta anche addossato alla metà sinistra del bulbo.

(1) Nelle dette fig. 1 e 2 si nota in F il taglio praticato precedentemente, onde facilitare la fissazione nel liquido di Müller.

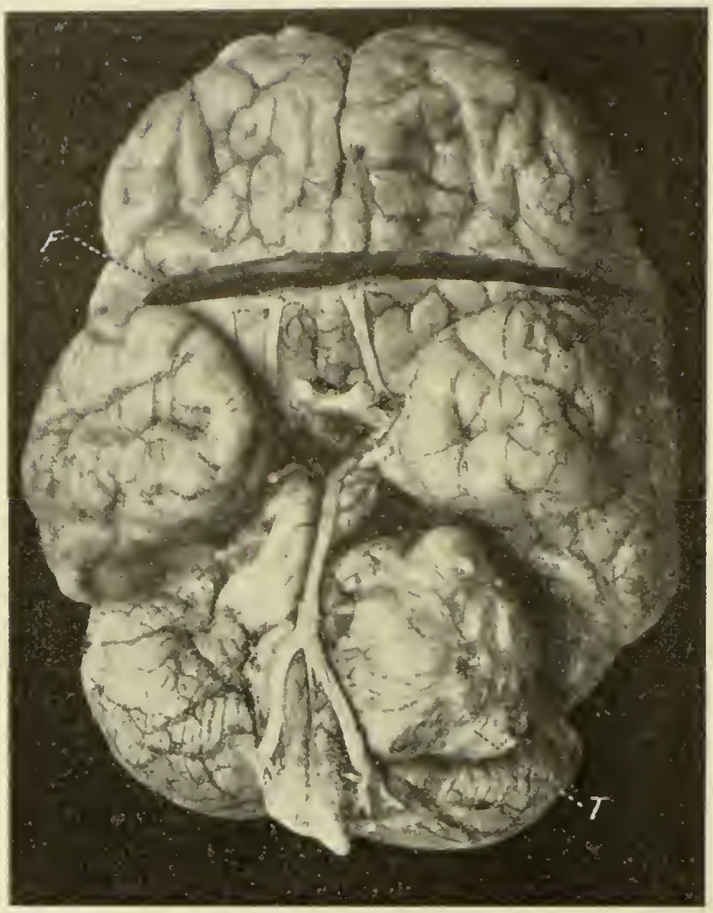


Fig. 1.

Fig. 2.

Le fig. 3, 4, 5 rilevano dei tagli eseguiti a livelli differenti del tumore per dimostrare sia l' evoluzione del neoplasma (T), che gli affetti di esso per riguardo a spostamento, compressione e distruzione nel cervelletto e nella regione ponte-bulbare (P. B). Certamente per riguardo al cervelletto il tumore determinò fatti distruttivi; le fig. 4 e 5 in special modo lo dimostrano chiaramente.

È notevole il fatto rappresentato dalle Fig. 4 e 5, nelle quali si rilevano gli effetti importanti di spostamento del bulbo.

Il neoplasma (tubercolo) era a contorni nettamente limitati come dalla stessa Fig. 4 e 5 chiaramente si rileva.

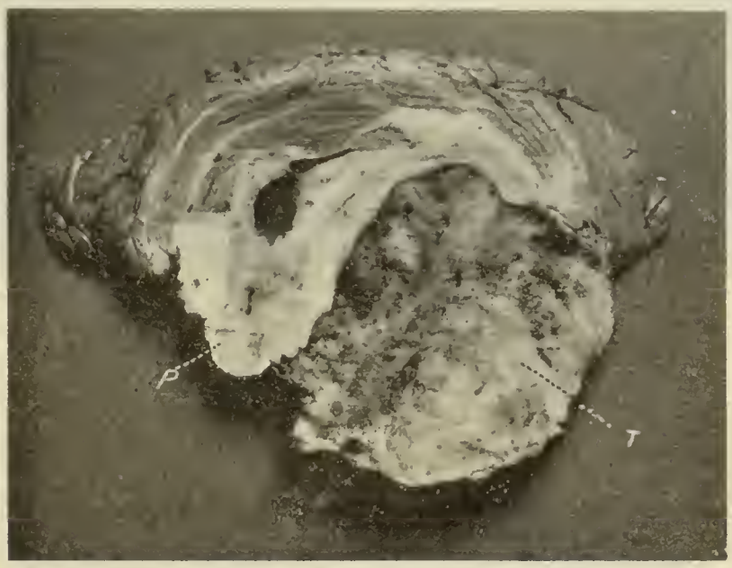


Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Le Fig. 6, 7, 8 rappresentano sezioni istologiche (metodo *Weigert-Pal*), che dimostrano le differenze risultanti nelle due metà bulbari. Su queste ritornerò in prosieguo nelle considerazioni generali.

OSSERVAZIONE II.

S. *Giuseppe*, di anni 35, muratore. Eredità neuropatica negativa.

Non è stato alcoolista nè sifilitico.

Prese moglie ed ebbe 4 figli viventi e sani.

Nel Dicembre 1906 cominciò a lamentarsi di cefalea molto sovente così insistente da impedirgli di lavorare. Avvertiva in tale contingenza ronzio nell' orecchio sinistro. Tale disturbo si può affermare che d' allora in poi non lo abbandonò più.

Nel febbraio 1909 una sera, mentre si trovava nella strada fermato a parlare con un amico, venne travolto da un cavallo che correva a galoppo, battendo violentemente la fronte per terra; perdette la coscienza e fu portato nella Clinica Chirurgica del Prof. *Clementi*, dove rimase 3 giorni privo di sensi.

Indi riprese la coscienza, presentandosi stordito ed incoerente per parecchi giorni.

Ulteriormente migliorò dal punto di vista intellettuale, fino a trovarsi in condizioni psichiche perfettamente normali; ma rimase a casa 3 mesi a letto anche per la cefalea, la quale si era pronunziata in maniera tale, da non potersi alzare e restare all' impiedi.

Nell' Agosto dello stesso anno 1908 cominciò a lamentarsi di deficienza visiva, la quale andò sempre progressivamente aumentando.

Venne in Clinica il 26 Settembre 1908, presentando i seguenti disturbi:

La stazione su d' un piede ad occhi chiusi era difficoltosa; l' andatura era incerta, specialmente quando si dovea voltare ad un tratto. Il S. dicea che avvertiva una tendenza a portare avanti il lato destro.

Nessun disturbo paretico nei muscoli del corpo.

Sensibilità generale conservata,

Vista ridotta ad $^1/_{20}$: all' esame oftalmoscopico il Prof. *Morgano* constatò papilla da stasi.

Udito abolito a sinistra; leggermente diminuito a destra.

Olfatto indebolito a destra; pervertito a sinistra; infatti percepiva come gradevole l' assa fetida.

Riflessi rotulei diminuiti.

Cefalea intensa frontale ed occipitale prevalentemente a sinistra; vertigini; di tanto in tanto vomito mattutino.

Ulteriormente il S. si aggravò; i disturbi della statica e della deambulazione divennero più intensi, verificandosi una tendenza a cadere sempre sul lato destro. Comparve una paresi del VI° di sinistra, e nello stesso tempo parestesie tattili e dolorifiche nel distretto del V° di sinistra.

La deficienza visiva si pronunziò fino ad aversi la cecità.

Il fatto degno di rilievo riguardò la sfera mentale, verificandosi uno stato demenziale, che gradatamente progredì fino a verificarsi in circa 3 mesi la *demenza completa*.

Negli ultimi mesi di vita il S. rimase sempre a letto impossibilitato a poter rimanere in piedi, e tanto meno a muovere qualche passo. Non parlava più, nè mostrava riconoscere i figli e la moglie che lo baciavano. Si verificò incontinenza degli sfinteri negli ultimi 3 mesi.

Il S. morì in Clinica il 9 Novembre 1909.

Concetto diagnostico. — Questo caso discusso in una lezione clinica nella scuola presentava una difficoltà, determinata dal fatto del trauma intervenuto nel 1908; trauma che certamente fu intenso dal momento che il S. rimase 3 giorni privo di coscienza, e 3 mesi a letto impossibilitato a muoversi. Per cui nella valutazione clinica della sintomatologia presentata dal S. era necessario tener conto dei probabili effetti determinati dal trauma

sul sistema nervoso centrale, e dell' evoluzione delle manifestazioni neuropatiche iniziatesi prima del trauma.

Quello che risultava indiscutibile era che il S., non sifilitico nè alcoolista, avea cominciato a soffrire di cefalea intensa due anni prima del trauma; sintoma che non l' abbandonò più fino alla completa evoluzione della forma morbosa.

Le turbe visive constatate dopo il trauma nel S., e che noi non sappiamo se precedettero il trauma, poichè è noto come in generale i soggetti ignoranti se ne lamentano solo quando essi sono già avanzati; inoltre i risultati dell' esame oftalmoscopico, e i disturbi della statica e della deambulazione, costituivano un nucleo sintomatologico tale da fare fondatamente ammettere, che un aumento della pressione endocranica si era determinato.

I disturbi della statica e della deambulazione, mentre nessuna deficienza motrice esisteva, e le vertigini predominanti, suggerivano una localizzazione, che turbasse la funzione cerebellare sia direttamente che indirettamente.

Le parestesie nel distretto del V° di sinistra, l' acusia e la deficienza motrice del VI° di sinistra autorizzavano a sostenere, avesse a trattarsi di un neoplasma dell' angolo ponte-cerebellare di sinistra.

Lo stato demenziale, cominciato a svolgersi negli ultimi mesi della vita del S., per la sua gravità dava luogo a parecchie considerazioni.

È vero che il S., divenuto cieco, era sordo a sinistra e deficiente dell' udito a destra; ma ciò poteva riuscire sufficiente a rendere più marcato lo stato apatico e perfino quel restringimento ideativo, che può riscontrarsi in grado più o meno marcato nei tumori encefalici; ma lo stato di demenza gravissima in lui manifestatasi, messo in rapporto con la localizzazione diagnosticata del neoplasma, autorizzava ad ammettere l' intervento d' una lesione svoltasi in altra parte importante del cervello.

Il trauma intenso, verificatosi 18 mesi prima, fece pensare a 2 ipotesi: o che il trauma avesse provocato particolari turbe nutritive limitate ai lobi prefrontali e svoltesi lentamente per azione diretta del trauma, ovvero che avesse determinato condizioni di diminuita resistenza tale in tutto il cervello da far sorgere consecutivamente una distrofia corticale in generale, verificandosi così una vera associazione morbosa, cioè tumore + atrofia corticale, la quale ultima avrebbe spiegato lo stato demenziale gravissimo manifestatosi negli ultimi mesi.

In conclusione la gravità eccezionale della demenza fece decisamente ammettere nella scuola (dove presentai il caso clinico 2 volte a distanza di parecchi mesi), che oltre al neoplasma dell' angolo ponte-cerebellare dovea esistere un' altra condizione di localizzazione morbosa) e poichè dalla storia clinica risultava, che per il trauma il S. avea battuto violentemente la fronte per terra, così io mi convinsi di dover ammettere oltre alla neoplasia l' esistenza di una meningo-encefalite pre-frontale.

L' autopsia fece rilevare ciò che segue:

All' angolo ponte-cerebellare sinistro esisteva un neoplasma indicato con T nella Figura 9 (1).

(1) Il neoplasma indicato con T nella F. 9 presentasi con una superficie irregolare frastagliata nella parte esterna; però tale irregolarità ebbe a verificarsi accidentalmente quando il cervello fu tolto dalla cavità craniense.

Contemporaneamente nel loro prefrontale sinistro si rilevava una perdita di sostanza (Figura 10, B) a forma di cratere, sui bordi del quale si riscontravano aderenze.

Fig. 9.

Fig. 10.

Nel loro prefontale destro esistevano forti aderenze in A (fig. 10).

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Le Fig. 11, 12, 13, 14, 15 dimostrano delle sezioni microscopiche praticate a livello del neoplasma, e trattate col metodo di *Weigert-Pall*; da esse si rilevano gli effetti di spostamento e di compressione, che ebbero ad esplicarsi in particolar modo nella regione ponte-cerebellare.

Nella fig. 13 si nota, che la compressione del neoplasma determinò una vera distruzione del lobo cerebellare corrispondente, dove si rileva anche una vera atrofia del nucleo dentato.

Fig. 15.

Il tumore era perfettamente spostabile, di natura tubercolare, con cavità di disgregazione (1).

Nel cervello esisteva un marcato idrocefalo ventricolare con atrofia della sostanza grigia corticale dei lobi prefrontali.

Riguardo alla lesione prefrontale sinistra (fig. 10, B) essa si approfondiva appena da raggiungere la sostanza bianca; però si notava uno stato sclerotico all'intorno della perdita di sostanza imbutiforme.

Le aderenze constatate nel lobo prefrontale destro dimostrarono l'esistenza di chiazze meningo-encefalitiche ben circoscritte.

Questo caso clinico reso complesso dall'intervento dell'elemento traumatico, che potea ingenerare dubbi sull'insieme delle manifestazioni sintomatologiche, riesce dimostrativo per la funzione altamente associativa dei lobi prefrontali, e non fa che rendere sempre più evidente la concezione della dottrina del Prof. *L. Bianchi*.

OSSERVAZIONE III.

D. Carmelo, di anni 19, da Catania, panettiere. Il padre soffriva di vertigini (?) per cui cadeva per terra; morì in seguito ad una di dette cadute.

Madre nevrotica.

Non bevitore, nè fumatore; non ebbe mai malattie veneree.

(1) Nelle Fig. 11, 12, 13 si notano delle fratture nel neoplasma; ciò però è una risultante delle manipolazioni istologiche.

In salute stette sempre bene fino al novembre 1912, quando cominciò ad avvertire vertigini specialmente se si chinava per il suo lavoro; indi le vertigini si verificavano anche nella deambulazione. Inoltre la visione coll'occhio destro cominciava ad essere meno chiara del sinistro.

In seguito a tali sintomi si aggiunse una sensazione di torpore nella mano sinistra.

Ricorse ad un medico, che sospettando la sifilide praticò qualche iniezione di calomelano senza alcun risultato.

Nel Gennaio 1913 entrò in Clinica, e cominciò a manifestarsi in lui vomito, che si verificava dopo aver mangiato.

Ulteriormente il D. notò, che nell'inghiottire non avea la percezione esatta del bolo alimentare, ed era obbligato a fare piccoli bocconi temendo di soffocare.

Inoltre cominciò a rilevare, che abbassando la testa provava una sensazione dolorosa alla regione occipitale.

La cefalea frontale destra continuava a manifestarsi in special modo la mattina, d - guandosi nella giornata.

Dal 15 Gennaio 1913 fino al Marzo 1913 parecchi sintomi vennero a verificarsi nel D. per riguardo al VI°, al VII° e al XII° di destra, e che si tradussero con la disartria, con la diplopia, e con una deficienza del facciale in generale e del ramo superiore in particolare, per cui anche l'occhio non veniva completamente chiuso.

Contemporaneamente si rivelò l'abolizione del senso stereognostico nella mano sinistra, nella quale si constatava anche una lieve diminuzione della sensibilità tattile.

Il 3 Marzo 1913 i dati obbiettivi potevano essere riassunti in ciò che segue:

Andatura barcollante con tendenza a cadere in avanti e sul lato sinistro a preferenza; impossibile la stazione su di un piede; paresi del VII° di destra ramo superiore ed inferiore; paralisi del VI° e del XII° di destra; lieve deficienza motrice negli arti di destra, in cui si rilevava anche leggera diminuzione della sensibilità generale, la quale nel resto del corpo era conservata. È bene al riguardo specificare, che il D. non percepiva con la mano sinistra la *identificazione primaria.*

Gusto: deficiente per il salato, il dolce e l'acido, conservato per l'amaro. *Olfatto* conservato.

Udito: lieve ipoacusia a sinisira. *Vista:* il Prof. *Morgano* riscontrò all'esame oftalmoscopico nevrite ottica sotto forma di papilla da stasi, in special modo all'occhio destro, in cui rilevavasi qualche punto emorragico sul disco papillare; notevole deficienza visiva più intensa a destra.

Riflessi rotulei esagerati; i cutanei addominale e cremasterico sinistro deficienti; niente Babinski; riflessi iridei torpidi; pupille dilatate ed ineguali; la destra più dilatata della sinistra.

Funzioni psichiche integre.

Il disturbo più saliente nell'ultimo mese di vita fu la cefalea fronte-occipitale destra.

Il D. andò rapidamente peggiorando, tanto che era difficile farlo alzare dal letto. Le difficoltà della deglutizione andarono aumentando, e così la disartria.

Concetto diagnostico. – Nella discussione clinica, fatta nella scuola il 3 Marzo 1913, venne affermato che si trattasse d'un tumore ponte-cerebellare.

Per le parestesie della sensibilità tattile e per l'affievolita sensibilità generale emilaterale ulteriormente rilevata, insieme all'astereognosia, venne precisato, che certamente il tumore dovea essersi infiltrato tra verme inferiore cerebellare e ponte corrispondente, però io credetti che il neoplasma avesse potuto originarsi dall'angolo ponte-cerebellare destro.

Non era possibile clinicamente precisare se il disturbo sensitivo emilaterale potesse essere dovuto ad una infiltrazione o ad una compressione del neoplasma sulla regione superiore del ponte.

L'astereognosia venne messa in rapporto col disturbo emilaterale della sensibilità generale, dovuto all'interessamento delle vie sensitive.

Date le condizioni gravi e le sofferenze del D. notevolmente aumentate, si credette utile l'intervento chirurgico; e poichè la famiglia ed il malato acconsentivano il Prof. *Mannino*, chirurgo dell'Ospedale Garibaldi, praticò accuratamente la craniectomia in primo tempo, determinando una breccia nella regione occipitale destra.

La craniectomia sollevò le condizioni generali del D., che assicurava di sentirsi meglio, pur persistendo la sintomatologia innanzi accennata.

Il miglioramento riguardava i sintomi subiettivi, e ciò evidentemente era da attribuirsi alla diminuzione della pressione endocranica. Però i disturbi obiettivamente constatati ripresero nuovamente il loro progresso; ed allora dopo 8 giorni venne dal Prof. *Mannino* praticato colla solita accuratezza un secondo intervento chirurgico, che rappresentava un semplice tentativo di poter aggredire il neoplasma, qualora il tumore fosse visibile all'angolo ponte-cerebellare di destra.

Ma l'intervento dimostrò, che per la localizzazione il tumore non potea essere aggredito, non fuoriuscendo nell'angolo ponte cerebellare destro.

Le condizioni del D. intanto per l'ulteriore evoluzione del neoplasma andarono sempre più aggravandosi, finchè morì il 30 Maggio 1913.

L'autopsia fu possibile eseguirla togliendo esclusivamente l'encefalo.

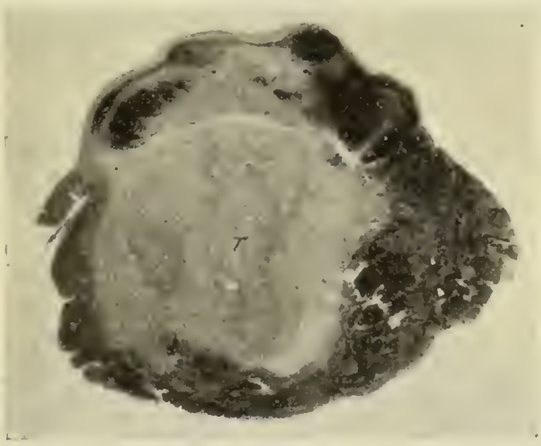


Fig. 16.

All'esame esteriore all'infuori del volume maggiore del ponte nel resto niente altro di particolare si rivelava. In un taglio verticale del cervello si notava un evidente idrocefalo ventricolare.

Praticato un taglio a livello del ponte si ebbe a constatare il neoplasma.

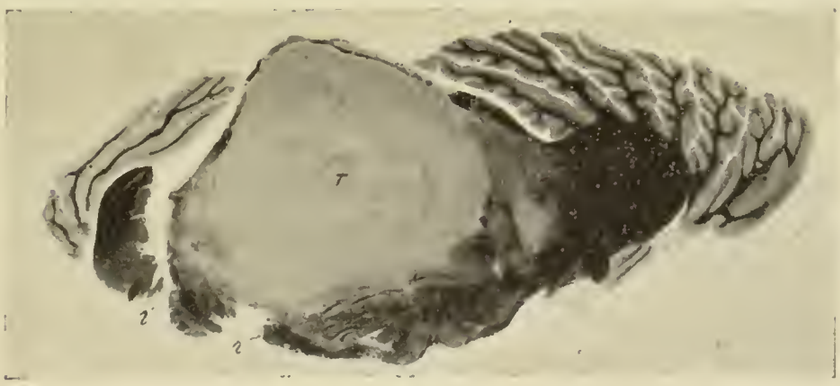


Fig. 17.

Tutto l'encefalo venne immerso in liquido di Müller.

Lo studio istologico consecutivo delineò con precisione l'ubicazione del neoplasma.

Le fig. 16 a 19 dimostrano infatti una serie di sezioni istologiche trattate col metodo

di Weigert-Pal. Da esse si rileva come il neoplasma (T) occupa la regione centrale-laterale destra del ponte e del bulbo. È da notare che dapprima era esclusivamente laterale destro, ed indi con l' evoluzione ulteriore si diffuse a sinistra. Nella Fig. 17 *r*, *r* rappresentano rotture artificiali del preparato.

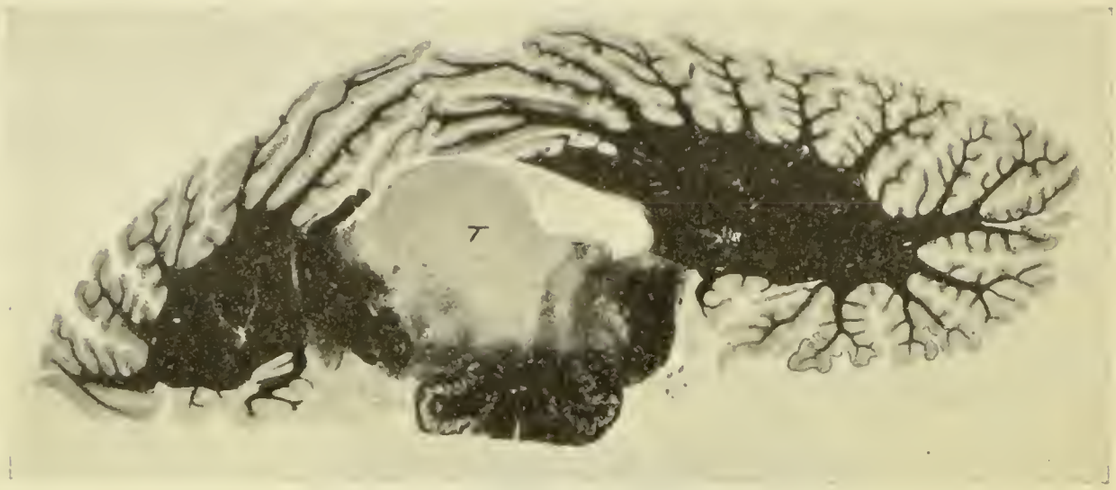


Fig. 18.

Il neoplasma, di natura glio-sarcomatosa, avea una base d'infiltrazione nella regione bulbo-pontina, nella quale si era iniziata.

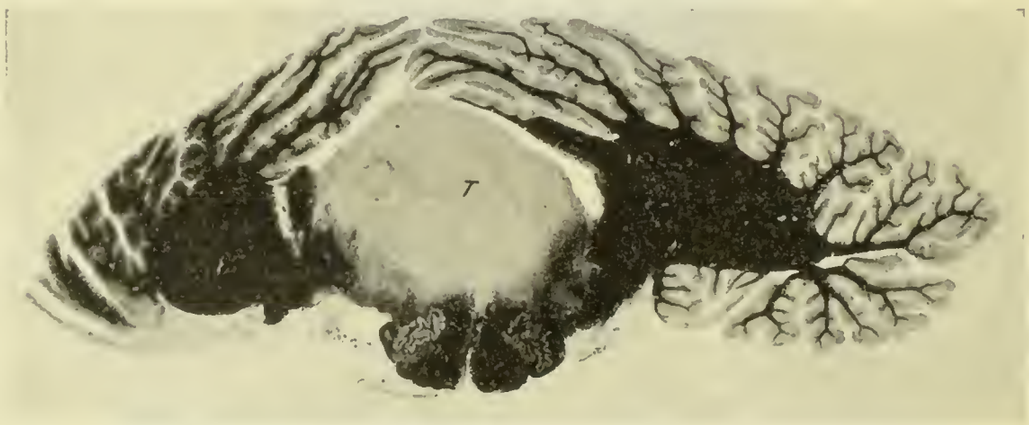


Fig. 19.

La sintomatologia trova in questo caso una sufficiente interpretrazione nella base anatomo-patologica neoplastica. Il fatto della lieve deficienza negli arti di destra piuttostochè di quelli di sinistra deve spiegarsi col fatto, che essendo i fasci motori piramidali spostati, come si scorge nelle Fig. 16 e 17, è probabile che qualche gruppetto di fibre della regione sinistra del ponte fosse a preferenza maggiormente compresso.

Il sintoma importante in questo caso clinico è rappresentato dall' astereognosia constatata nella mano sinistra.

È noto come oggidì si è incerti sulle localizzazioni, le quali possono turbare il *senso stereognostico*, e sui rapporti di quest' ultimo coi disturbi della motilità periferica.

Vi sono il *Dejèrine* ed altri i quali ritengono, che il disturbo del senso stereogno-

stico sia legato sempre ad un'alterazione della sensibilità periferica, la quale turberebbe la rappresentazione mentale degli oggetti.

Tale ipotesi avrebbe un valido sostegno nel fatto, che in tutti i casi di astereognosia finora noti ebbero a rilevarsi sempre dei disturbi più o meno intensi della sensibilità periferica.

Altri invece, come il *Wernicke*, *Claparede*, *ecc.*, se da una parte ammettono che l'astereognosia possa essere provocata da alterazione notevole della sensibilità superficiale o profonda, dall' altra credono che in quei casi in cui quest' ultima è molto leggermente turbata sia da attribuirsi l'interpetrazione ad una deficienza delle fibre di associazione corticale.

Da ciò le distinzioni in *asimbolia tattile* e in *astereognosia*; denominazioni le quali senza dubbio sono difettose.

A me pare che sia accettabile il concetto di *Dejèrine*: ed infatti in questo caso clinico del D. l'astereognosia fin dal principio era evidentissima, pur essendo lieve l'alterazione della sensibilità tattile della mano sinistra.

Finora l' astereognosia, sia parziale che totale venne riscontrata nelle *emianestesie cerebrali,* nella *tabe*, nella *nevrite ipertrofica*, nelle *polinevriti infettive-tossiche*, nell' *isteria*.

Nei tre casi di tumori da me riportati l' unica volta in cui la astereognosia fu riscontrata si verificò precisamente quando il fascio sensitivo era compromesso.

***

Nelle 2 prime osservazioni cliniche ora riportate viene a dimostrarsi quale notevole tolleranza può verificarsi nel ponte e nel bulbo in seguito ad una lenta e progressiva evoluzione neoplastica. Trattandosi di regioni così complesse, nelle quali, in mezzo a fasci importanti di conduzione nervosa, sono inglobati nuclei importanti di sostanza grigia, è degno d' interesse constatare, come i limiti di spostamento possano raggiungere gradi rilevanti. S' intende bene che ciò può verificarsi precisamente per la lenta e graduale evoluzione neoplastica, che rende possibile, anche in un distretto nervoso importante, un relativo adattamento a compressioni e a contorsioni rilevanti.

Dai preparati istologici poi non possono risultarne sempre delle precise deduzioni comparative tra i due lati del ponte e del bulbo, e ciò per gli spostamenti, che si determinano nelle parti in seguito alla compressione.

Nelle figure 6, 7, ed in special modo in 8 (B, B'), alcune particolari modificazioni riflettenti la sostanza grigia nucleare tra un lato e l' altro non possono esattamente valutarsi se dovute alla compressione, ovvero se rappresentino distrofie dipendenti da rapporti di connessioni con distretti ponte-cerebellari. Inoltre la compressione cogli spostamenti che produce fa sì, che le sezioni microscopiche risultino oblique nei rapporti topografici dei due lati, verificandosi così ineguaglianze apparenti di sviluppo.

La compressione del neoplasma sovente non è sempre diretta sulla regione nervosa colla quale è ad immediato contatto, ma svolge indirettamente la sua influenza sull' altro lato, direi quasi di controcolpo.

Anche nella III^a^ osservazione è degno di nota, come i disturbi della motilità degli arti non sieno di grande rilievo, appunto perchè i fasci motori piramidali vennero divaricati dalla massa neoplastica.

Sull' intervento chirurgico certamente nelle osservazioni I° e II° potea ottenersi qualche risultato, purchè l'atto operativo fosse stato praticato a tempo; ma oltre al consenso della famiglia dei soggetti, l' intervento chirurgico nei tumori endocranici, possibili ad essere operati, richiede naturalmente una diagnosi di localizzazione precisa, la quale, salvo casi ben determinati, non può clinicamente esprimersi nei primi tempi dello sviluppo neoplastico, che con una semplice base di probabilità. È vero che in tali casi una trapanazione esplorativa non nuocerebbe; anzi non farebbe che attenuare le sofferenze dipendenti dalla pressione endocranica aumentata; ma pur troppo spesso ci s'imbatte nella opposizione dei malati stessi o dei parenti di essi.

Il sintoma che immediatamente dopo la craniectomia diminuisce notevolmente è la cefalea. S' intende bene, che ciò non può verificarsi in quei casi in cui il V° viene ad essere inglobato nella massa neoplastica, come nell' osservazione rappresentata nella fig. 20,

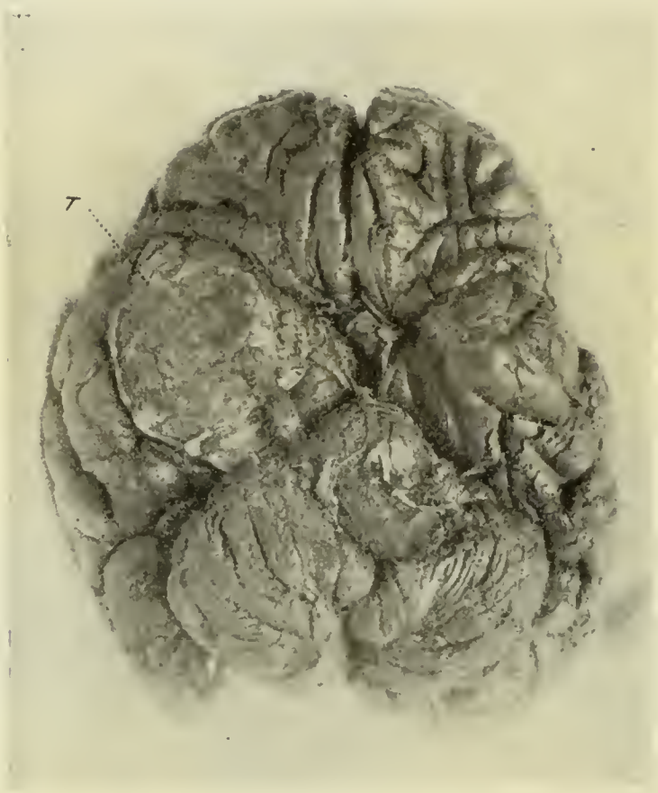


Fig. 20.

nella quale il neoplasma (T), sviluppatosi nella base del lobo temporale destro, avea fortemente impigliato il V° corrispondente, derivandone una nevralgia con dolori folgoranti terribili, che appena si attenuavano molto leggermente con generose iniezioni di morfina (1).

(1) Questo caso riguardava un uomo di circa 50 anni, che presentava dolori intensissimi a destra nei distretto del V°, con deficienza notevole del gusto e dell' olfatto corrispondente, e con cecità bilaterale quasi completa, con paralisi del III° di destra, e parestesie acustiche bilaterali.

La diagnosi di localizzazione potette esser fatta con abbastanza precisione.

All' autopsia risultò la presenza d' un gliosarcoma (T), che infiltrava anche la sostanza bianca del lobo temporale.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Sulla convergenza delle serie di funzioni ortogonali

Nota di Carlo Severini (*)

Nella Nota " *On the convergence of series of orthogonal functions* " [Proceedings of the London Mathematical Society, Ser. 2, Vol. 12 (1912), Part. 4, pp. 297-308] il Sig. *Hobson*, continuando le ricerche di Fatou (1) sulla serie di *Fourier* e quelle di *Weyl* (2) sulle serie generali di funzioni ortogonali, perviene con un nuovo metodo ai seguenti teoremi:

A. *Se* $\Phi_1(x)$, $\Phi_2(x)$, ... *costituiscono una successione di funzioni normali, ortogonali, e se la serie* $1^k c_1^2 + 2^k c_2^2 + \dots + n^k c_n^2 + \dots$ *converge per qualche valore di* k, *maggiore di zero, allora la serie* $c_1\Phi_1(x) + c_2\Phi_2(x) + \dots + c_n\Phi_n(x) + \dots$ *converge in tutti i punti dell'intervallo, pel quale le funzioni ortogonali sono definite, fatta al più eccezione per un insieme di punti di misura nulla. La convergenza è quasi uniforme, nel senso che si può determinare un insieme di punti di misura minore, ma prossima quanto si vuole a quella dell'intervallo, nel quale la convergenza della serie è uniforme.*

B. *Se, per qualche valore di* p *maggiore di zero,* $n^{\frac{1}{2}+p} c_n$ *converge a zero, al crescere infinito di* n, *la serie* $\sum_1^\infty {}_n\, c_n \Phi_n(x)$ *è convergente in tutti i punti dell'intervallo, pel quale le funzioni normali, ortogonali* $\Phi_n(x)$ *sono definite, fatta al più eccezione dei punti di un insieme di misura nulla.*

Le condizioni

$$\lim \left(n^{\frac{1}{2}+p} a_n\right) = 0, \quad \lim \left(n^{\frac{1}{2}+p} b_n\right) = 0,$$

per qualche valore di p *maggiore di zero, sono sufficienti, affinchè la serie trigonometrica*

$$\frac{1}{2} a_0 + \sum_1^\infty {}_n \left(a_n \cos nx + b_n \operatorname{sen} nx\right)$$

sia convergente, colla stessa eccezione sopra detta.

(*) Presentata all'Accademia nell'adunanza del 6 Febbraio 1915.

(1) Cfr. P. FATOU: *Séries trigonométriques et séries de Taylor* [Acta mathematica, T. 30 (1906) pp. 335-400].

(2) Cfr. H. WEYL: *Über die Konvergenz von Reihen, die nach Orthogonalfunktionen fortschreiten* [Mathematische Annalen, Bd. LXVII (1909) pp. 225-245].

Questi due teoremi comprendono quelli di *Fatou* e di *Weyl*, e costituiscono, per la generalità delle condizioni in essi contenute, un progresso notevole nella teoria delle serie di funzioni ortogonali, giacchè il problema fondamentale dello sviluppo di una funzione $f(x)$, sommabile insieme col suo quadrato, in serie di funzioni $\Phi_n(x)$, se il sistema delle $\Phi_n(x)$ è chiuso, o altrimenti se, detto (a,b) l'intervallo (finito), in cui queste sono definite, si ha:

$$\int_a^b f(x)\,\theta(x)\,dx = 0,$$

per ogni soluzione effettiva $\theta(x)$ delle equazioni integrali

$$\int_a^b \theta(x)\,\Phi_n(x)\,dx = 0, \qquad (n=1,2,\ldots),$$

si riduce a constatare che la serie:

$$\sum_1^\infty {}_n\, A_n\,\Phi_n(x) \qquad A_n = \int_a^b f(x)\,\Phi_n(x)\,dx$$

converge quasi da per tutto nell'intervallo (a, b) [3].

A complemento dei risultati di *Hobson*, c'è luogo a ricercare se e come dal valore dell'esponente k dipenda il modo di convergere della serie $\sum_1^\infty {}_n\, c_n\,\Phi_n(x)$, ed io qui mi propongo di far vedere, che, se la serie $\sum_1^\infty {}_n\, n^k c_n^2$ converge per un valore di k maggiore di 1, in particolare se $n^k \mid c_n \mid$ $(k > 1)$ si mantiene per ogni n minore di una costante positiva, finita, la serie $\sum_1^\infty {}_n\, c_n\,\Phi_n(x)$ converge *assolutamente* quasi da per tutto nell'intervallo (a, b), che converge inoltre *assolutamente* in ogni punto di (a, b), se in ogni punto di (a,b) è limitata (potrebbero farsi ipotesi meno restrittive) la successione dei valori delle $\Phi_n(x)$, e per ultimo che converge anche *uniformemente*, se uniformemente limitate sono le $\Phi_n(x)$.

Questi ed altri analoghi teoremi formano l'oggetto della presente Nota.

1. Sia $F(x, y)$ una funzione, sommabile insieme col suo quadrato nel campo

(1) $$a \leqq x \leqq b, \quad a \leqq y \leqq b,$$

e s'indichi con:

(2) $$\varphi_1(x),\ \varphi_2(x), \ldots, \varphi_n(x), \ldots,$$

(3) $$\psi_1(x),\ \psi_2(x), \ldots, \psi_n(x), \ldots.$$

---

[3] Cf. C. SEVERINI: *Sopra gli sviluppi in serie di funzioni ortogonali*, § 5 [Atti dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania, serie V, vol. III (1910), Memoria XI]. Per altre citazioni cfr. C. SEVERINI *Sulla teoria di chiusura dei sistemi di funzioni ortogonali* nota 6) [Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, Tomo XXXVI (2° sem. 1913)].

Dicendo che la serie converge quasi da per tutto nell'intervallo (a, b) s'intende, secondo l'uso, che possono al più fare eccezione i punti di un insieme di misura nulla. Non fa d'uopo aggiungere che la serie converge uniformemente in generale, giacchè ciò segue necessariamente dal fatto che la serie converga quasi da per tutto. Questo teorema è stato da me stabilito nella prima delle due note. Cfr. anche D.-TH. EGOROFF: *Sur les suites de fonctions mesurables*. [Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences (Paris), tome CLII (1er semestre 1911), pp. 244-246].

un sistema completo di coppie di autofunzioni ortogonali del nucleo $F(x, y)$, con

$$\lambda_1, \quad \lambda_2, \ldots, \quad \lambda_n, \ldots$$

la corrispondente successione di *autovalori*, per i quali si ha [4]:

$$(4) \qquad \begin{cases} \varphi_n(x) = \lambda_n \int_a^b F(x, y)\, \psi_n(y)\, dy \\ \psi_n(x) = \lambda_n \int_a^b F(y, x)\, \varphi_n(y)\, dy\,. \end{cases} \qquad (n=1, 2, \ldots,)$$

Si consideri la successione (2) (le medesime considerazioni valgono per la (3)), e si formi la serie

$$(5) \qquad \sum_1^\infty {}_n\, c_n\, \varphi_n(x)\,,$$

i cui coefficienti sono quantità date.

Si ha per le (4):

$$\sum_m^{m+p} {}_n \mid c_n\, \varphi_n(x) \mid = \sum_m^{m+p} {}_n \mid \lambda_n\, c_n \int_a^b F(x, y)\, \psi_n(y)\, dy \mid\,,$$

donde, ponendo:

$$d_n(x) = \int_a^b F(x, y)\, \psi_n(y)\, dy \qquad (n=1, 2, \ldots)\,,$$

si ricava:

$$\sum_m^{m+p} {}_n \mid c_n\, \varphi_n(x) \mid = \sum_m^{m+p} {}_n \mid \lambda_n\, c_n\, d_n(x) \mid\,,$$

che si può anche scrivere:

$$\sum_m^{m+p} {}_n \mid c_n\, \varphi_n(x) \mid = \int_a^b \Big[\sum_m^{m+p} {}_n \mid \lambda_n\, c_n \mid \varphi_n(y)\Big]\Big[\sum_m^{m+p} {}_n \mid d_n(x) \mid \varphi_n(y)\Big]\, dy\,.$$

Applicando la disuguaglianza di *Schwarz*, se ne deduce:

$$(6) \qquad \Big[\sum_m^{m+p} {}_n \mid c_n\, \varphi_n(x) \mid\Big]^2 \leqq \Big[\sum_m^{m+p} {}_n\, \lambda_n^2\, c_n^2\Big]\Big[\sum_m^{m+p} {}_n \Big(d_n(x)\Big)^2\Big]\,.$$

---

[4] Cfr. E. SCHMIDT: *Zur Theorie der linearen und nichtlinearen Integralgleichungen* [Mathematische Annalen. Bd. LXIII (1906), Heft 4, p. 462].

Per ogni valore di x, pel quale la $F(x, y)$ è, insieme col suo quadrato, linearmente sommabile rispetto ad y, e quindi quasi da per tutto nell' intervallo (a, b), (5) la serie

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n \left[d_n(x) \right]^2 = \sum_{1}^{\infty}{}_n \frac{[\varphi_n(x)]^2}{\lambda_n^2}$$

converge, e si ha, a causa della disuguaglianza di *Bessel*:

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n [d_n(x)]^2 \leqq \int_a^b |F(x, y)|^2 \, dy \, .$$

Segue allora dalla (6), per i detti valori di x:

$$\left[\sum_{m}^{m+p}{}_n | c_n \varphi_n(x) | \right]^2 \leqq \left| \sum_{m}^{m+p}{}_n \lambda_n^2 c_n^2 \right| \cdot \int_a^b \left| F(x, y) \right|^2 dy \, ,$$

e si conclude che *la serie*

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n c_n \varphi_n(x)$$

converge assolutamente quasi da per tutto nell'intervallo (a, b), *se converge la serie*

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n \lambda_n^2 c_n^2 \, . \tag{7}$$

Se la $F(x, y)$ è linearmente sommabile, insieme col suo quadrato, rispetto ad ognuna delle variabili, per ogni valore assegnato dell' altra, e per ogni x dell'intervallo (a, b) sussistono le (4), la convergenza della (7) produce la convergenza assoluta della (5) in ogni punto di (a, b). La medesima serie (5) converge anche uniformemente in (a, b), se per la $F(x, y)$ è inoltre soddisfatta la condizione che l' integrale

$$\int_a^b \left| F(x, y) \right|^2 dy$$

si mantenga sempre minore di una costante positiva, finita.

---

(5) Cfr. G. FUBINI: *Sugli integrali multipli* [Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (Roma) vol. XVI. ser. 5ª (1° sem. 1907)].

2. Ciò posto, sia data una successione qualsivoglia di funzioni ortogonali

$$\Phi_1(x),\ \Phi_2(x),\ldots,\ \Phi_n(x),\ldots, \tag{8}$$

sommabili insieme coi loro quadrati nell' intervallo (a, b), ed una successione di quantità

$$\mu_1,\ \mu_2,\ldots,\ \mu_n,\ldots, \tag{9}$$

tali che converga la serie

$$\sum_1^\infty \frac{1}{\mu_n^2}. \tag{10}$$

Se si considera [6] nel campo (1) la corrispondente successione delle funzioni

$$\Psi_n(x, y) = \Phi_n(x)\,\Phi_n(y) \qquad (n=1, 2\ldots),$$

si vede che questa risulta composta di funzioni ortogonali, giacchè si ha:

$$\int_a^b\int_a^b \Psi_m(x, y)\,\Psi_n(x, y)\,dxdy = \int_a^b \Phi_m(x)\,\Phi_n(x)\,dx\int_a^b \Phi_m(y)\,\Phi_n(y)\,dy = \begin{cases} 1 \text{ per } m = n \\ 0 \text{ per } m \neq n. \end{cases}$$

Segue allora, per la convergenza della (10), che la successione

$$G_m(x, y) = \sum_1^m{}_n \frac{1}{\mu_n}\Psi_n(x, y) \qquad (m=1, 2\ldots) \tag{11}$$

converge in media nel campo (1): si ha infatti:

$$\int_a^b\int_a^b \Big[G_{m+p}(x, y) - G_m(x, y)\Big]^2 dxdy = \int_a^b\int_a^b \Big[\sum_{m+1}^{m+p}{}_n \frac{1}{\mu_n}\Psi_n(x, y)\Big]^2 dxdy = \sum_{m+1}^{m+p}{}_n \frac{1}{\mu_n^2}.$$

Sia $G(x, y)$ la funzione simmetrica, sommabile insieme col suo quadrato, alla quale la (11) converge in media; sarà:

$$\lim_{m=\infty}\int_a^b\int_a^b \Big[G(x, y) - G_m(x, y)\Big]^2 dxdy = 0. \tag{12}$$

---

(6) Cfr. G. LAURICELLA: *Sopra i nuclei reiterati* [Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (Roma) vol. XX, serie 5ª (1° sem. 1911) fasc. 12°].

L' insieme dei valori x, pei quali la $G(x, y)$ può non essere linearmente sommabile, insieme col suo quadrato, rispetto ad y nell' intervallo (a, b), è, come sopra è stato detto [7], di misura nulla. D' altra parte, assegnati due numeri positivi qualsivogliano, σ ed ε, a causa della (12), si può determinare una successione di numeri interi, positivi

$$m_1, \quad m_2 \ldots\ldots, \quad m_i, \ldots\ldots,$$

tale che, per ogni i, la misura dell' insieme dei punti x, pei quali esiste l' integrale

$$\int_a^b \left[G(x, y) - G_{m_i}(x, y)\right]^2 dy \qquad (i=1,2,\ldots),$$

e si ha:

$$\int_a^b \left[G(x, y) - G_{m_i}(x, y)\right]^2 dy \geqq \frac{\varepsilon}{2^i} \qquad (i=1, 2,\ldots),$$

sia minore od uguale a $\frac{\sigma}{2^i}$, cioè si abbia:

$$mE\left\{\int_a^b \left[G(x, y) - G_{m_i}(x, y)\right]^2 dy \geqq \frac{\varepsilon}{2^i}\right\} \leqq \frac{\sigma}{2^i} \qquad (i=1,2\ldots).$$

Risulta allora quasi da per tutto nell' intervallo (a, b):

$$\lim_{i=\infty} \int_a^b \left[G(x, y) - G_{m_i}(x, y)\right]^2 dy = 0. \tag{13}$$

Applicando all' integrale

$$\int_a^b \Phi_n(y) \left[G(x, y) - G_{m_i}(x, y)\right] dy \qquad (i, n=1, 2,\ldots)$$

la disuguagllanza di *Schwarz*, si trova:

$$\left\{\int_a^b \Phi_n(y) \left[G(x, y) - G_{m_i}(x, y)\right] dy\right\}^2 \leqq \int_a^b \left|\Phi_n(y)\right|^2 dy \times \int_a^b \left[G(x, y) - G_{m_i}(x, y)\right]^2 dy,$$
$$(i, n = 1, 2, \ldots)$$

e quindi, per la (13), risulta quasi da per tutto nell' intervallo (a, b):

$$\int_a^b G(x, y)\, \Phi_n(y)\, dy = \lim_{i=\infty} \int_a^b G_{m_i}(x, y)\, \Phi_n(y)\, dy = \frac{1}{\mu_n} \Phi_n(x) \qquad (n=1,2\ldots), \tag{14}$$

[7] Cfr. G. FUBINI, l. c. (5).

cioè la $G(x, y)$ ammette come sistema completo di autofunzioni ortogonali le funzioni (8) e come corrispondenti autovalori le quantità (9).

Ricordando quanto abbiamo stabilito nel § precedente, si deduce da ciò che, se i coefficienti della serie

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n \, c_n \, \Phi_n(x) \tag{15}$$

sono tali, che converga la serie

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n \, \mu_n^2 \, c_n^2 \, , \tag{16}$$

la (15) deve convergere assolutamente quasi da per tutto nell' intervallo (a, b).

Aggiungiamo ora l' ipotesi, alla quale abbiamo in principio accennato, che in ogni punto di (a, b) sia limitata la successione dei valori delle funzioni ortogonali date (8). In tal caso possiamo completare la determinazione della $G(x, y)$, in modo che per ogni valore di x sia, insieme col suo quadrato, linearmente sommabile rispetto ad y nell' intervallo (a, b), e sussistano in tutti i punti di (a, b) le (14). A tal' uopo ricordiamo che, pel teorema di *Weyl*, [8] si può dalla successione (11) estrarre una successione parziale

$$G_{m'_1}(x, y), \; G_{m'_2}(x, y), \ldots, G_{m'_p}(x, y), \ldots \tag{17}$$

convergente quasi da per tutto nel campo (1) a $G(x, y)$. È facile vedere che, per ogni valore fisso di x, la (17) converge in media, rispetto ad y, nell' intervallo (a, b). Si ha infatti:

$$\int_a^b \left[G_{m'_p}(x, y) - G_{m'_{p+q}}(x, y) \right]^2 dy = \int_a^b \left[\sum_{m'_p+1}^{m'_{p+q}}{}_n \frac{1}{\mu_n} \Psi_n(x, y) \right]^2 dy \, ,$$

e quindi:

$$\int_a^b \left[G_{m'_p}(x, y) - G_{m'_{p+q}}(x, y) \right]^2 dy = \sum_{m'_p+1}^{m'_{p+q}}{}_n \frac{1}{\mu_n^2} \left[\Phi_n(x) \right]^2 ,$$

e poichè, nella detta ipotesi, la serie

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n \frac{1}{\mu_n^2} \left[\Phi_n(x) \right]^2 \tag{18}$$

---

[8] Cfr. H. WEYL: *Über die Konvergenz von Reihen, die nach Orthogonalfunktionen fortschreiten* [Mathematische Annalen, Bd. LXVII (1909), pp. 225-245]. Cfr. anche M. PLANCHEREL: *Contribution à l' étude de la représentation d' une fonction arbitraire par des intégrales définies* [Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo. tomo XXX (2° sem. 1910) pp. 298-297]: LAURICELLA l. c. (6).

converge in ogni punto di (a, b), resta così dimostrato quanto abbiamo dianzi asserito.

Sia $H(x, y)$ la funzione, alla quale, per ogni x fisso, la (17) converge in media rispetto ad y nell' intervallo (a, b). Questa funzione $H(x, y)$ coincide colla funzione $H_1(x, y)$, alla quale, per ogni y fisso, la (17) converge in media rispetto ad x nell' intervallo (a, b). Fissato infatti un valore x' di x, si estragga dalla (17) una successione parziale

$$G_{m'_{p_1}}(x', y),\ G_{m'_{p_2}}(x', y), \ldots, G_{m'_{p_n}}(x', y), \ldots.$$

convergente quasi da per tutto in (a, b) ad $H(x', y)$, e sia y' un valore di y, pel quale si ha:

$$\lim_{n=\infty} G_{m'_{p_n}}(x', y') = H(x', y'). \tag{18}$$

La successione

$$G_{m'_1}(x, y'),\ G_{m'_2}(x, y'), \ldots, G_{m'_n}(x, y'), \ldots.$$

e quindi anche l' altra

$$G_{m'_{p_1}}(x, y'),\ G_{m'_{p_2}}(x, y'), \ldots, G_{m'_{p_n}}(x, y'), \ldots.$$

converge in media nell' intervallo (a, b) ad $H_1(x, y')$, ed è evidente, che risulta:

$$\lim_{n=\infty} G_{m'_{p_n}}(x', y') = H_1(x', y').$$

Si conclude che in ogni punto, ove è determinata la $H(x, y)$ è determinata anche la $H_1(x, y)$, e si ha:

$$H(x, y) = H_1(x, y),$$

e viceversa.

Inoltre la successione

$$G_{m'_{p_1}}(y', x),\ G_{m'_{p_2}}(y', x), \ldots, G_{m'_{p_n}}(y', x), \ldots.$$

converge in media nell' intervallo (a, b) alla funzione $H(y', x)$, e poichè per $x = x'$ la precedente successione è convergente, essendo le $G_{m'_{p_n}}(x, y)$ simmetriche, si ha:

$$\lim_{n=\infty} G_{m'_{p_n}}(y', x') = H(y', x'),$$

e se ne deduce per la (18) che la $H(x, y)$ è funzione simmetrica.

Infine, per ogni x di (a, b), risulta evidentemente:

$$\Phi_n(x) = \mu_n \int_a^b H(x, y)\, \Phi_n(y)\, dy \qquad (n=1, 2, \ldots).$$

Riprendendo ora la $G(x, y)$, alla quale la (17) converge quasi da per tutto nel campo (1), è chiaro che in ogni punto, in cui la (17) converge a $G(x, y)$, si ha:

$$G(x, y) = H(x, y). \tag{19}$$

In ogni altro punto del campo (1), nel quale la $H(x, y)$ sia determinata, possiamo, per quanto è stato dianzi detto, definire la $G(x, y)$ mediante la (19).

Dopo ciò, tenendo presente il risultato del § precedente, si può concludere, che, se in ogni punto dell' intervallo (a, b) è limitata la successione dei valori delle funzioni ortogonali date (8), dalla convergenza della serie (16) segue la convergenza assoluta della (15) in tutti i punti di (a, b).

Si può osservare che per giungere a questa conclusione basta sapere che la serie (18) è in ogni punto di (a, b) convergente, donde la possibilità, come è stato in principio accennato, di sostituire l' ipotesi, che in ogni punto di (a, b) sia limitata la successione dei valori delle (8), con altre ipotesi più generali.

Se in particolare le (8) sono uniformemente limitate nell' intervallo (a, b), dalla disuguaglianza

$$\left[\sum_m^{m+p} {}_n \left| c_n \Phi_n(x) \right| \right]^2 \leq \left[\sum_m^{m+p} {}_n \mu_n^2 c_n^2 \right] \left[\sum_m^{m+p} {}_n \frac{1}{\mu_n^2} \left[\Phi_n(x) \right]^2 \right],$$

alla quale si perviene collo stesso ragionamento, impiegato nel § precedente per arrivare alla (6), segue che, convergendo la (16), la (15) converge assolutamente ed uniformemente in (a, b).

Anche qui c' è luogo ad osservare che per potere ciò asserire, basta sapere che uniformemente limitate nell' intervallo (a, b) sono le funzioni

$$\sum_1^m {}_n \frac{1}{\mu_n^2} \left[\Phi_n(x) \right]^2 \qquad (m=1, 2, \ldots). \text{ —}$$

Riassumendo si può ora enunciare il seguente teorema:

Sia

$$\Phi_1(x), \ \Phi_2(x), \ldots, \ \Phi_n(x), \ldots. \tag{8}$$

una successione di funzioni ortogonali, definite in un intervallo finito (a, b), *sommabili insieme coi loro quadrati.*

Se

$$c_1, \ c_2, \ldots, \ c_n, \ldots.$$

$$\mu_1, \ \mu_2, \ldots, \ \mu_n, \ldots.$$

sono due successioni di costanti, tali che convergano le due serie

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n \frac{1}{\mu_n^2}, \quad \sum_{1}^{\infty}{}_n \mu_n^2 c_n^2,$$

la serie

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n c_n \Phi_n(x) \tag{15}$$

converge assolutamente quasi da per tutto nell' intervallo (a, b).

La convergenza assoluta della (15) *ha luogo in ogni punto di* (a, b), *se in ogni punto di* (a, b) *è limitata la successione dei valori assunti dalle* (8), *ed in particolare, quando le* (8) *sono uniformemente limitate nell' intervallo* (a, b), *la convergenza della* (15) *è anche uniforme.*

3. Ponendo:

$$\mu_n^2 = n^k \qquad (k > 1)$$

otteniamo quest'altro teorema, che si collega col primo teorema di *Hobson*, enunciato in principio.

Se

$$\Phi_1(x), \ \Phi_2(x), \ldots, \ \Phi_n(x), \ldots \tag{8}$$

è una successione di funzioni ortogonali, definite in un intervallo finito (a, b), *sommabili insieme coi loro quadrati, e se converge la serie*

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n n^k c_n^2, \tag{20}$$

per qualche valore di k *maggiore di* 1, *la serie*

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n c_n \Phi_n(x) \tag{15}$$

converge assolutamente quasi da per tutto nell' intervallo (a, b).

La convergenza assoluta della (15) *ha luogo in ogni punto di* (a, b), *se in ogni punto di* (a, b) *è limitata la successione dei valori delle* (8), *ed in particolare, quando le* (8) *sono uniformemente limitate nell' intervallo* (a, b), *la convergenza della* (15) *è anche uniforme.*

4. La serie (20) risulta certamente convergente, se è limitata la successione dei rapporti dei suoi termini ai termini corrispondenti della serie $\sum_{1}^{\infty}{}_n \frac{1}{n^k}$ $(k > 1)$, se cioè, qualunque sia n, si ha:

$$n^k \mid c_n \mid \leqq M \qquad \left(\begin{matrix} M \text{ costante}, \ k > 1 \\ n = 1, 2, \ldots \end{matrix}\right) \tag{21}$$

Da ciò segue il seguente teorema, che si collega col secondo teorema di *Hobson*, enunciato in principio.

Se esistono una costante positiva, finita M *ed una quantità* k, *maggiore di* 1, *tali che risulti:*

$$n^k \mid c_n \mid \leqq M \qquad (n=1, 2....), \tag{21}$$

la serie

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n c_n \Phi_n (x) \tag{15}$$

converge assolutamente quasi da per tutto nell'intervallo (a, b).

La convergenza assoluta della (15) *ha luogo in ogni punto di* (a, b), *se in ogni punto di* (a, b) *è limitata la successione dei valori delle* (8); *e, quando le* (8) *sono uniformemente limitate nell'intervallo* (a, b), *la convergenza della* (15) *è anche uniforme.*

In particolare, se:

$$n^k \mid a_n \mid \leqq M, \quad n^k \mid b_n \mid \leqq M \qquad (n=1, 2....),$$

ove M *e* k *hanno il significato sopra detto, la serie trigonometrica*

$$\frac{1}{2} a_0 + \sum_{1}^{\infty}{}_n \left(a_n \cos nx + b_n \operatorname{sen} nx\right)$$

converge assolutamente ed uniformemente nell'intervallo $(0, 2\pi)$.

5. La condizione espressa dalla (21) risulta evidentemente soddisfatta, se esistono una costante positiva, finita M ed una quantità r, maggiore di 1, tali che si abbia:

$$\mid c_n \mid \leqq \frac{M}{r^n} \qquad (n=1, 2,...).$$

È questa, come si sa, la condizione necessaria e sufficiente, affinchè la serie di potenze intere, positive, della variabile complessa $z = x + iy$

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n c_n z^n$$

converga entro un cerchio di raggio maggiore di 1, e si può quindi enunciare il seguente risultato, che, pur contenendo una condizione più restrittiva dei precedenti, presenta nondimeno interesse per le applicazioni che se ne possono fare.

Se la serie di potenze intere, positive della variabile complessa z, *a coefficienti reali*

$$\sum_{1}^{\infty}{}_{n}\, c_n z^n$$

converge entro un cerchio di raggio maggiore di 1, *la serie*

$$\sum_{1}^{\infty}{}_{n}\, c_n \Phi_n(x) \tag{15}$$

converge assolutamente quasi da per tutto nell'intervallo (a, b), *in cui le funzioni ortogonali, sommabili insieme coi loro quadrati*

$$\Phi_1(x),\ \Phi_2(x), \ldots, \Phi_n(x), \ldots \tag{8}$$

sono definite.

La convergenza assoluta della (15), *ha luogo in ogni punto di* (a, b), *se in ogni punto di* (a, b) *è limitata la successione dei valori delle* (8), *ed in particolare, quando le* (8) *sono uniformemente limitate, la convergenza della* (15) *è anche uniforme.*

6. Facciamo un' applicazione del precedente teorema.

Consideriamo una successione di serie di potenze intere, positive, della variabile complessa z, a coefficienti reali

$$f_n(z) = \sum_{1}^{\infty}{}_{\nu}\, a_{n,\nu}\, z^\nu, \qquad (n=1,2\ldots), \tag{22}$$

aventi un cerchio comune di convergenza di raggio r maggiore di 1, e supponiamo che la serie

$$\sum_{1}^{\infty}{}_{n}\, f_n(z)$$

converga uniformemente in ogni cerchio concentrico ed interno a tale cerchio, che indicheremo con (r) [9].

[9] Cfr. C. SEVERINI: *Sulla convergenza uniforme delle successioni di funzioni analitiche.* [Atti dell'Accademia Gioenia di Scienze naturali in Catania, Serie 5ª, vol. V (1912)]; *Sopra un' applicazione della convergenza in media alla teoria delle funzioni analitiche* [idem Serie 5ª, Vol. VIII. (1915)].

Fissata una quantità positiva σ, arbitrariamente piccola, possiamo determinare un numero intero, positivo m', tale da avere per ogni $m \geqq m'$ e per ogni $|z| \leqq \rho$, ove ρ indica una quantità positiva, compresa fra 1 ed r:

$$\left| \sum_{m}^{\infty}{}_n f_n(z) \right| \leqq \frac{\sigma}{2},$$

e quindi, qualunque sia p:

$$\left| \sum_{m}^{m+p}{}_n f(z) \right| \leqq \sigma \qquad (m \geqq m'),$$

che si può anche scrivere:

$$\left| \sum_{1}^{\infty}{}_\nu (a_{m,\nu} + a_{m+1,\nu} + \ldots + a_{m+p,\nu}) z^\nu \right| \leqq \sigma \qquad (m \geqq m').$$

Dalla precedente disuguaglianza si ricava, m essendo maggiore od uguale ad m':

$$\left| a_{m,\nu} + a_{m+1,\nu} + \ldots + a_{m+p,\nu} \right| \leqq \frac{\sigma}{\rho^\nu} \qquad (\nu = 1, 2, \ldots), \tag{23}$$

donde segue che converge ognuna delle serie:

$$A_\nu = \sum_{1}^{\infty}{}_n a_{n,\nu} \qquad (\nu = 1, 2, \ldots).$$

E per un noto teorema di *Weierstrass* ([10]) converge ancora per ogni $|x| < r$ la serie

$$\sum_{1}^{\infty}{}_\nu A_\nu z^\nu, \tag{24}$$

e si ha:

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n f_n(z) = \sum_{1}^{\infty}{}_\nu A_\nu z^\nu.$$

Ciò posto si consideri la successione delle funzioni ortogonali

$$\Phi_1(x), \Phi_2(x), \ldots, \Phi_\nu(x), \ldots, \tag{8}$$

([10]) Cfr. WEIERSTRASS: *Zur Functionenlehere* [Monatsberichte der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1880.

e si formino le serie

$$g_n(x) = \sum_{1}^{\infty}{}_{\nu}\, a_{n,\nu}\, \Phi_\nu(x) \qquad (n=1,2,\ldots), \tag{25}$$

che si ottengono rimpiazzando nelle (22) le successive potenze di z colle rispettive funzioni (8).

Per il teorema del § precedente, ciascuna di queste serie converge assolutamente quasi da per tutto nell' intervallo (a, b), in cui le (8) sono definite, ed il medesimo può dirsi, poichè, come è stato dianzi detto, anche la (24) ammette un raggio di convergenza maggiore di 1, della serie

$$\sum_{1}^{\infty}{}_{\nu}\, A_\nu\, \Phi_\nu(x)\,. — \tag{26}$$

Ora si ha:

$$\sum_{m}^{m+p}{}_{n}\, g_n(x) = \sum_{m}^{m+p}{}_{n} \Big[\sum_{1}^{\infty}{}_{\nu}\, a_{n,\nu}\, \Phi_\nu(x) \Big] = \sum_{1}^{\infty}{}_{\nu} \Big[\sum_{m}^{m+p}{}_{n}\, a_{n,\nu} \Big] \Phi_\nu(x)\,,$$

e quindi per le (23):

$$\Big| \sum_{m}^{m+p}{}_{n}\, g_n(x) \Big| \leqq \sigma \sum_{1}^{\infty}{}_{\nu} \frac{1}{\rho^\nu} \Big| \Phi_\nu(x) \Big| \qquad (m \geqq m')\,,$$

qualunque sia il valore di p. Ma per il teorema del § precedente la serie del secondo membro converge quasi da per tutto nell' intervallo (a, b); altrettanto può dunque dirsi della serie

$$\sum_{1}^{\infty}{}_{n}\, g_n(x)\,. — \tag{27}$$

Fissato un punto, in cui converga la serie

$$\sum_{1}^{\infty}{}_{\nu} \frac{1}{\rho^\nu} \Big| \Phi_\nu(x) \Big|$$

e quindi la (27), si determini il valore m' sopra detto in modo che, oltre alle (23), risulti verificata la disuguaglianza

$$\Big| \sum_{m'}^{\infty}{}_{n}\, g_n(x) \Big| \leqq \sigma\,. \tag{28}$$

Pongasi poi:

$$A_\nu = A'_\nu + A''_\nu \qquad (\nu=1,2,\ldots), \tag{29}$$

ove:

$$A'_\nu = \sum_{1}^{m'-1}{}_n\, a_{n,\nu}\,, \quad A''_\nu = \sum_{m'}^{\infty}{}_n\, a_{n,\nu} \qquad (\nu=1,2,\ldots).$$

È evidente che si ha:

$$\sum_{1}^{m'-1}{}_n\, g_n(x) = \sum_{1}^{\infty}{}_\nu\, A'_\nu\, \Phi_\nu(x)\,. \tag{30}$$

Inoltre, poichè per le (23):

$$\left| A''_\nu \right| \leqq \frac{\sigma}{\rho^\nu} \qquad (\nu=1,2,\ldots),$$

risulta ancora:

$$\left| \sum_{1}^{\infty}{}_\nu\, A''_\nu\, \Phi_\nu(x) \right| \leqq \sigma \sum_{1}^{\infty}{}_\nu \frac{1}{\rho^\nu} \left| \Phi_\nu(x) \right|. \tag{31}$$

Dalle (28), (29), (30), (31) si ha in fine:

$$\left| \sum_{1}^{\infty}{}_n\, g_n(x) - \sum_{1}^{\infty}{}_\nu\, A_\nu\, \Phi_\nu(x) \right| \leqq \sigma \left[1 + \sum_{1}^{\infty}{}_\nu \frac{1}{\rho^\nu} \left| \Phi_\nu(x) \right| \right],$$

e nel punto x considerato si deve pertanto avere:

$$\sum_{1}^{\infty}{}_n\, g_n(x) = \sum_{1}^{\infty}{}_\nu\, A_\nu\, \Phi_\nu(x) \tag{32}$$

Resta così stabilito che queste due serie convergono (la serie (26) converge, come si è detto, anche assolutamente) ed hanno eguale somma quasi da per tutto nell' intervallo (a, b).

Il precedente ragionamento prova altresì che la convergenza delle serie (25), (26) e (27) (convergenza assoluta nel caso delle (25) e (26)) e la validità della (32) hanno luogo in ogni punto di (a, b), se in ogni punto di (a, b) è limitata la successione dei valori delle funzioni ortogonali (8), e che, quando queste funzioni sono uniformemente limitate nell' intervallo (a, b), la convergenza delle dette serie è anche uniforme.

Concludendo si può ora enunciare il seguente teorema:

Sia

$$f_n(z) = \sum_{1}^{\infty}{}_{\nu}\, a_{n,\nu}\, z^{\nu} \qquad (n=1,2,\ldots) \tag{22}$$

una successione di serie di potenze intere, positive della variabile complessa z, *a coefficienti reali, aventi un cerchio comune di convergenza di raggio* r, *maggiore di* 1, *e tali che la serie*

$$\sum_{1}^{\infty}{}_{n}\, f_n(z)$$

converga uniformemente entro ogni cerchio concentrico ed interno al cerchio (r).

Se

$$\Phi_1(x),\ \Phi_2(x), \ldots,\ \Phi_\nu(x), \ldots \tag{8}$$

è una successione qualsivoglia di funzioni ortogonali, definite in un intervallo finito (a, b), *sommabili insieme coi loro quadrati, le serie*

$$g_n(x) = \sum_{1}^{\infty}{}_{\nu}\, a_{n,\nu}\, \Phi_\nu(x) \qquad (n=1,2,\ldots) \tag{25}$$

$$\sum_{1}^{\infty}{}_{\nu}\, A_\nu\, \Phi_\nu(x), \qquad A_\nu = \sum_{1}^{\infty}{}_{\nu}\, a_{n,\nu} \tag{26}$$

$$\sum_{1}^{\infty}{}_{n}\, g_n(x) \tag{27}$$

convergono quasi da per tutto nell' intervallo (a, b) *e si ha:*

$$\sum_{1}^{\infty}{}_{n}\, g_n(x) = \sum_{1}^{\infty}{}_{\nu}\, A_\nu\, \Phi_\nu(x) \tag{32}$$

La convergenza delle precedenti serie (25), (26), (27) *e la validità della* (32) *hanno luogo in ogni punto di* (a, b), *se in ogni punto di* (a, b) *è limitata la successione dei valori delle* (8), *e, quando le* (8) *sono uniformemente limitate nell' intervallo* (a, b), *la convergenza di dette serie è anche uniforme.*

In ogni caso le serie (25) *e* (26) *convergono assolutamente.*

Catania, gennaio 1915.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Sopra un' applicazione della convergenza in media alla teoria delle funzioni analitiche.

Nota di CARLO SEVERINI (*)

Il *Prof. Pincherle* ha fatto, come è noto, un' importante applicazione del concetto di convergenza in media (1) alla rappresentazione di una funzione analitica, riuscendo in tal modo ad assegnare condizioni assai più generali di quelle comunemente poste per la validità della formola di *Cauchy*

$$\varphi(x) = \frac{1}{2\pi i} \int_{(\gamma)} \frac{\varphi(z)}{z - x}\, dz. \quad (2)$$

Giovandomi di questo risultato, mi propongo di fare una nuova applicazione dello stesso concetto di convergenza in media alle successioni di funzioni analitiche.

1. Conviene anzitutto richiamare il risultato, al quale, nella nota dianzi citata, è giunto il *Prof. Pincherle*.

Premesso che un sistema di funzioni di una variabile reale t, sommabili insieme coi loro quadrati in un intervallo (a, b) e dipendenti da un parametro reale r, $f(t, r)$, si dice convergente in media ad una funzione $f(t)$, sommabile insieme col suo quadrato, quando r tende ad r_0, se, fissato comunque un numero positivo ε, si può sempre determinare un numero positivo δ, tale che per $|r - r_0| \leqq \delta$, risulti:

$$\int_a^b \left[f(t) - f(t, r) \right]^2 dt \leqq \varepsilon,$$

si ha il seguente teorema:

Sia $\varphi(x)$ *una funzione della variabile complessa* x, *analitica, regolare entro il cerchio di centro* $x=0$ *e raggio* 1, e posto:

$$x = re^{it}$$

$$\varphi(x) = \alpha(r, t) + i\beta(r, t) \qquad \begin{pmatrix} 0 \leqq r < 1 \\ 0 \leqq t < 2\pi \end{pmatrix}$$

(*) Presentata all' Accademia nell' adunanza del 6 Febbraio 1915.

(1) Cfr. E. FISCHER. — *Sur la convergence en moyenne* [Comptes rendus hebdomadaires des séances de l' Académie des Sciences (Paris), tome CXLIV (1er semestre, 1907) pp. 1022-1023].

(2) Cfr. S. PINCHERLE. — *Un' applicazione della convergenza in media* [Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (Roma) vol. XXII, serie 5a, fasc. 9, (2° semestre, 1913) pp. 397-402].

esistano due funzioni di t, p (t) *e* q (t), *sommabili insieme coi loro quadrati nell' intervallo* $(0, 2\pi)$, *alle quali, al tendere di* r *ad* 1, *convergano in media rispettivamente le* $\alpha(r, t)$ *e* $\beta(r, t)$.

Sotto queste ipotesi la $p(t) + iq(t)$, *che è funzione* u (z) *dei punti* z *del piano* x *posti sulla circonferenza* (1), [3] *è tale che l' espressione:*

$$\frac{1}{2\pi i}\int_{(1)} \frac{u(z)\,dz}{z-x} \qquad (|x| < 1)$$

rappresenta la funzione $\varphi(x)$: *l' indicazione* (1) *posta al piede del segno d' integrale significa che l' integrazione va estesa alla circonferenza* (1).

Il teorema è facilmente estendibile, come l' A. osserva, al caso di una funzione analitica, regolare entro un' area semplicemente connessa, limitata da una linea analitica, per i punti della quale la funzione non sia data, ma si sappia che la parte reale e la parte immaginaria tendono in media a funzioni dei punti del contorno, sommabili insieme coi loro quadrati, quando la variabile tende al contorno in dipendenza alla variazione di un opportuno parametro.

2. Sia

$$(1) \qquad \varphi_1(x),\ \varphi_2(x) \ldots,\ \varphi_n(x), \ldots,$$

una successione infinita di funzioni analitiche, regolari entro il cerchio (1), soddisfacenti per i punti del contorno alle condizioni del precedente teorema.

Posto:

$$x = r e^{it}$$

$$\varphi_n(x) = \alpha_n(r, t) + i\beta_n(r, t) \qquad \begin{pmatrix} 0 \leq r < 1 \\ 0 \leq t < 2\pi \\ n = 1, 2, \ldots \end{pmatrix},$$

siano

$$p_n(t),\quad q_n(t) \qquad (n = 1, 2, \ldots)$$

le funzioni, sommabili insieme coi loro quadrati nell' intervallo $(0, 2\pi)$, alle quali rispettivamente convergono in media le

$$\alpha_n(r, t),\quad \beta_n(r, t) \qquad (n = 1, 2, \ldots)$$

al tendere di r ad 1.

Le successioni

$$(2) \qquad p_1(t),\ p_2(t), \ldots,\ p_n(t), \ldots.$$

$$(3) \qquad q_1(t),\ q_2(t), \ldots,\ q_n(t), \ldots.$$

[3] Colla notazione (r) s' intende indicare il cerchio di centro r = o e raggio r.

convergano, a loro volta, in media nell' intervallo $(0, 2\pi)$ rispettivamente a due funzioni $P(t)$, $Q(t)$, sommabili insieme coi loro quadrati.

Considerando le funzioni

$$p_n(t) + iq_n(t) \qquad (n=1,2,\ldots)$$

come funzioni $u_n(z)$ dei punti z del piano x posti sulla circonferenza (1), e del pari la $P(t) + iQ(t)$ come funzione $U(z)$ dei punti della stessa circonferenza, è facile vedere che si ha:

$$(4) \qquad \frac{1}{2\pi i}\int_{(1)} \frac{U(z)}{z-x}\,dz = \lim_{n=\infty} \frac{1}{2\pi i}\int_{(1)} \frac{u_n(z)}{z-x}\,dz \qquad (\,|\,x\,| < 1\,),$$

e che di più, in ogni cerchio concentrico ed interno al cerchio (1), la successione delle funzioni date

$$(1) \qquad \varphi_n(x) = \frac{1}{2\pi i}\int_{(1)} \frac{u_n(z)}{z-x}\,dz \qquad \left(\begin{matrix}|\,x\,| < 1\\ n=1,2,\ldots\end{matrix}\right),$$

converge uniformemente alla funzione

$$(5) \qquad \Phi(x) = \frac{1}{2\pi i}\int_{(1)} \frac{U(z)}{z-x}\,dz \qquad (\,|\,x\,| < 1\,),$$

la quale rappresenta quindi una funzione analitica, regolare entro tale cerchio.

Tutti i precedenti integrali hanno infatti significato [4], e per un n fisso qualunque si ha:

$$\int_{(1)} \frac{U(z) - u_n(z)}{z - x}\,dz = i\int_0^{2\pi} \frac{[P(t) - p_n(t)] + i\,[Q(t) - q_n(t)]}{e^{it} - x}\,e^{it}\,dt \qquad (\,|\,x\,| < 1\,)$$

donde, ponendo:

$$(6) \qquad i\,\frac{e^{it}}{e^{it} - x} = h(x,t) + ik(x,t) \qquad (\,|\,x\,| < 1\,),$$

si deduce:

$$(7) \quad \int_{(1)} \frac{U(z) - u_n(z)}{z - x}\,dz = \int_0^{2\pi} [P(t) - p_n t)]\,h(x,t)\,dt - \int_0^{2\pi} [Q(t) - q_n t)]\,k(x,t)\,dt +$$

$$+ i\int_0^{2\pi} [P(t) - p_n(t)]\,k(x,t)\,dt + i\int_0^{2\pi} [Q(t) - q_n(t)]\,h(x,t)\,dt\,.$$

---

[4] Cfr. *Pincherle*. loc. cit. (2), pag. 398.

Applicando a ciascuno degl' integrali, che figurano nel secondo membro, la disuguaglianza di *Schwarz*, si trova:

$$
(8)\quad \left\{
\begin{aligned}
&\left\{\int_0^{2\pi} [P(t) - p_n(t)]\, h(x,t)\, dt\right\}^2 \leqq \int_0^{2\pi} [P(t) - p_n(t)]^2\, dt \,.\int_0^{2\pi} [h(x,t)]^2\, dt\,,\\
&\left\{\int_0^{2\pi} [Q(t) - q_n(t)]\, k(x,t)\, dt\right\}^2 \leqq \int_0^{2\pi} [Q(t) - p_n(t)]^2\, dt \,.\int_0^{2\pi} [k(x,t)]^2\, dt\,,\\
&\left\{\int_0^{2\pi} [P(t) - p_n(t)]\, k(x,t)\, dt\right\}^2 \leqq \int_0^{2\pi} [P(t) - p_n(t)]^2\, dt \,.\int_0^{2\pi} [k(x,t)]^2\, dt\,,\\
&\left\{\int_0^{2\pi} [Q(t) - q_n(t)]\, h(x,t)\, dt\right\}^2 \leqq \int_0^{2\pi} [Q(t) - q_n(t)]^2\, dt \,.\int_0^{2\pi} [h(x,t)]^2\, dt\,,
\end{aligned}
\right.
$$

donde, essendo:

$$\lim_{n=\infty} \int_0^{2\pi} [P(t) - p_n(t)]^2\, dt = 0\,, \quad \lim_{n=\infty} \int_0^{2\pi} [Q(t) - q_n(t)]^2\, dt = 0\,,$$

si ricava la (4). Se poi δ è una quantità positiva, minore di 1, si ha dalla (6):

$$|\, h(x,t) + ik(x,t)\,| \leqq \frac{1}{\delta} \qquad \left(\begin{matrix} |x| \leqq 1-\delta \\ 0 \leqq t < 2\pi \end{matrix}\right)$$

ed a maggior ragione:

$$|\, h(x,t)\,| \leqq \frac{1}{\delta}\,, \quad |\, k(x,t)\,| \leqq \frac{1}{\delta}\,,$$

sicchè risulta:

$$\int_0^{2\pi} |h(x,t)|^2\, dt \leqq \frac{2\pi}{\delta^2}\,, \quad \int_0^{2\pi} |k(x,t)|^2\, dt \leqq \frac{2\pi}{\delta^2} \qquad (\,|x| \leqq 1-\delta\,)\,.$$

Dalla (7) e dalle (8) segue allora che per ogni $|x| \leqq 1-\delta$ le (1) tendono uniformemente alla (5). Concludendo si può enunciare il seguente teorema:

Siano le funzioni

$$(1) \qquad \varphi_n(x) \qquad (n = 1, 2, \ldots)$$

analitiche, regolari entro il cerchio (1), *e posto:*

$$x = re^{it}\,, \qquad \left(\begin{matrix} 0 \leqq r < 1 \\ 0 \leqq t < 2\pi \\ n = 1, 2, \ldots \end{matrix}\right)$$

$$\varphi_n(x) = \alpha_n(r,t) + i\beta_n(r,t)$$

esistano, per ogni n, *due funzioni di* t

$$(2) \qquad p_n(t) \qquad (n = 1, 2, \ldots),$$

$$(3) \qquad q_n(t) \qquad (n = 1, 2, \ldots),$$

sommabili insieme coi loro quadrati nell' intervallo $(0, 2\pi)$, *alle quali convergano in media rispettivamente le successioni*

$$\alpha_n(r, t) \qquad (n = 1, 2, \ldots)$$

$$\beta_n(r, t) \qquad (n = 1, 2, \ldots)$$

al tendere di r *ad* 1. *Le successioni* (2) *e* (3) *convergano inoltre in media nell' intervallo* $(0, 2\pi)$ *rispettivamente a due funzioni*, *sommabili insieme coi loro quadrati*, P(t) *e* Q(t). *Sotto queste ipotesi la* P(t) + iQ(t), *che è funzione* U(z) *dei punti* z *del piano* x, *posti sulla circonferenza* (1), *è tale che l' espressione*

$$\Phi(x) = \frac{1}{2\pi i} \int_{(1)} \frac{U(z)}{z - x}\, dx \qquad (|x| < 1)$$

rappresenta una funzione analitica, regolare entro il cerchio (1), *e si ha*:

$$\Phi(x) = \lim_{n=\infty} \varphi_n(x) \qquad (|x| < 1).$$

Di più la successione (1) *tende uniformemente a* $\Phi(x)$, *per ogni* $|x| \leqq 1 - \delta$, *ove* δ *è una quantità positiva, minore di* 1, *arbitrariamente scelta.*

3. La convergenza in media nell' intervallo $(0, 2\pi)$ delle successioni (2) e (3) si può in particolare asserire, se le funzioni $p_n(t)$, $q_n(t)$, che le compongono, sono uniformemente limitate nell' intervallo $(0, 2\pi)$, ed esistono quasi da per tutto in questo intervallo, fatta cioè al più eccezione per i punti di un insieme di misura nulla, i due limiti

$$P(t) = \lim_{n=\infty} p_n(t), \quad Q(t) = \lim_{n=\infty} q_n(t).$$

Basta perciò ricordare ([5]) che la (2) e la (3) devono allora tendere a $P(t)$ e $Q(t)$ uniformemente in generale cioè uniformemente per tutti i punti dell' intervallo $(0, 2\pi)$, esclusi al più i punti di un insieme di misura minore di una quantità positiva τ, che può essere arbitrariamente scelta.

([5]) Cfr. C. SEVERINI. — *Sopra gli sviluppi in serie di funzioni ortogonali* § 4, [Atti dell' Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania, serie V, vol. III (1910), Memoria XI]; *Sulla chiusura dei sistemi di funzioni ortogonali*, (nota 8) [Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, tomo XXXVI (2° semestre 1913)].

Si ha dunque quest' altro teorema:

Nelle ipotesi sopra dette per le singole

$$(1) \qquad \varphi_n(x) \qquad (n = 1, 2, \ldots),$$

se le funzioni $p_n(t)$, $q_n(t)$, *che compongono le successioni* (2) e (3), *sono uniformemente limitate nell' intervallo* $(0, 2\pi)$, *ed esistono quasi da per tutto in questo intervallo i due limiti*

$$P(t) = \lim_{n=\infty} p_n(t), \quad Q(t) = \lim_{n=\infty} q_n(t),$$

la $P(t) + iQ(t)$, *che è funzione* $U(z)$ *dei punti* z *del piano* x, *posti sulla circonferenza* (1), *è tale che l' espressione*

$$\Phi(x) = \frac{1}{2\pi i} \int_{(1)} \frac{U(z)}{z - x} dz \qquad (|x| < 1)$$

rappresenta una funzione analitica, regolare entro il cerchio (1), *e si ha:*

$$\Phi(x) = \lim_{n=\infty} \varphi_n(x) \qquad (|x| < 1).$$

Di più la successione (1) *tende uniformemente a* $\Phi(x)$ *per ogni* $|x| \leqq 1 - \delta$, *ove* δ *è una quantità positiva, minore di* 1, *arbitrariamente scelta* [6].

Catania, gennaio 1915.

---

[6] Cfr. C. SEVERINI: *Sulle serie di funzioni analitiche.* § 3 [Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (Roma) vol. XII. serie 5ª, fasc. 3° (2° sem. 1913) pp. 97-105].

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Osservazioni meteorologiche del 1914 fatte nel R. Osservatorio di Catania

Nota di V. BALBI e M. DI BELLA

Il luogo, gli strumenti meteorici, le ore di osservazione e il modo di fare le medie degli elementi osservati, sono quelli adoperati nei ventidue anni precedenti, e se ne trova la descrizione nella nota pubblicata nel 1898 (1); ricordiamo qui soltanto che le coordinate geografiche dell' Osservatorio sono:

Latitudine boreale . . . . . 37°. 30'. 13"

Longitudine Est da Greenwich . 1h. 0m. 21s

e che il pozzetto del barometro è elevato 65 m. sul livello medio del mare, e 19 m. sul suolo; gli altri strumenti meteorici circa altrettanto.

I quadri N. 1, 2 e 3 contegono i risultati delle osservazioni dell' anno meteorico 1914 (dicembre 1913 a 30 novembre 1914); nei primi due quadri si aggiungono anche i valori del dicembre successivo, allo scopo di trovare nello stesso quadro i dati di tutto l'anno civile, e si riportano in basso anche le medie relative a questo intervallo; come nei precedenti riassunti in questi quadri la temperatura e la pressione barometrica non sono ridotte al livello del mare, nè queste ultime al valore normale della gravità.

La media della trasparenza dell' aria, stimata in sei gradi, (0 a 5), è dedotta dalle osservazioni delle ore 8, (2) 9 e 15.

Confrontando i valori delle stagioni e dell' anno 1914, con i corrispondenti dell' anno 1913, si hanno le differenze che si riportano nel seguente specchietto:

Confronto del 1914 coll' anno precedente

	Temperatura dell' aria	Pressione atmosferica	Tensione del vapore	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Ore di soleggiamento
	°	mm	mm	%	mm	mm	%	h
Inverno	—0. 3	—2. 0	—0. 72	—6. 2	+1. 05	— 86. 4	—12. 2	+70. 7
Primavera	+0. 1	+0. 3	—0. 23	—4. 9	+2. 52	— 26. 7	+ 6. 4	+21. 1
Estate	—1. 2	—0. 4	+0. 27	+0. 9	+0. 92	+182. 7	+ 3. 5	—51. 4
Autunno	—3. 6	—2. 7	—0. 74	+4. 6	—1. 41	+145. 2	+ 9. 5	—88. 2
Anno meteorico . . .	—1. 2	—1. 2	—0. 36	—1. 4	+0. 77	+214. 8	+ 1. 8	—47. 8

(1) A. RICCÒ e SAIJA — *Risultati delle osservazioni meteorologiche fatte nel quinquennio 1892-6 nell' Osservatorio di Catania*. Atti dell' Acc. Gioenia Serie 4ª. Vol. XI, Catania 1898.

(2) Per nuova disposizione del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica col 1° ottobre 1913 in poi la prima osservazione giornaliera si è fatta alle ore 8, invece delle 7, onde uniformarsi cogli altri Stati rispetto al servizio dei presagi del tempo.

Dall' esame di questo quadro rispetto alla temperatura appare che l' anno 1914 nel suo complesso è stato meno caldo del precedente, ed in particolare che l' estate e più ancora l' autunno furono in modo notevole meno caldi dei loro corrispondenti dell'anno 1913.

Così pure in complesso la pressione atmosferica del 1914 fu minore di quella dell' anno precedente, ed in particolare appare che le pressioni osservate nell' inverno e nell' autunno furono minori di quelle osservate nelle corrispondenti stagioni dell' anno 1913.

La precipitazione del 1914 fu molto più copiosa di quella dell' anno precedente, e se rispetto a quest' anno fu un po' minore nell' inverno e nella primavera, d' altra parte risultò notevolmente maggiore nell' estate e nell' autunno, con grande giovamento delle culture agricole.

Passando poi a paragonare gli stessi valori con quelli normali [1] si ha:

	Temperatura dell' aria	Pressione atmosferica	Tensione del vapore	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento
	°	mm	mm	%	mm	mm	%	
Inverno	+0. 7	+0. 6	+0. 09	—1. 4	+1. 18	— 98. 1	—3. 7	+0. 01
Primavera	+1. 2	+1. 9	+0. 20	— 2. 9	+2. 66	— 69. 8	—2. 2	0. 0
Estate	—0. 3	—0. 6	—0. 43	—1. 1	+1. 84	+172. 4	0. 0	0. 05
Autunno	—1. 4	—1. 7	—0. 42	+1. 7	—0. 13	+ 69. 1	+1. 0	—0. 04
Anno	+0. 1	+0. 1	—0. 14	—0. 9	+1. 45	+ 73, 6	—1. 2	—0. 02

Dall' esame di questo specchietto risulta che i dati meteorologici riferentisi alle diverse stagioni e complessivamente a tutto l' anno non furono molto differente dagli omologhi normali, tranne per la precipitazione totale e specialmente quella dell' estate che furono molto superiori al corrispondente valore normale.

(1) A. RICCO e L. TAFFARA — *Risultati delle osservazioni meteorologiche fatte nel ventennio 1892-1911 nell' Osservatorio di Catania.* Atti dell' Acc. Gioenia, Serie 5ª Vol. V.

Quadro N. 1 — 1914.

	Temperatura media dell'aria	MEDIE dei massimi diurne di temperatura dei minimi e delle escur.			Pressione atmosferica	Tensione del vapore acqueo	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra
		M.	m.	E.				
	°	°	°	°	mm	mm	%	mm
Dicembre 1913	12. 8	16. 1	8. 3	7. 8	757. 1	7. 21	63. 8	3. 38
Gennaio 1914	9. 7	13. 6	6. 1	7. 5	755. 5	6. 38	66 6	3. 29
Febbraio	11. 6	15. 3	7. 9	7. 3	759. 2	7. 23	67. 3	2. 88
Marzo.	13. 3	17. 5	9. 0	8. 4	755. 9	7. 55	62. 3	4. 38
Aprile.	16. 4	20. 3	12. 0	8. 3	758. 6	7. 69	53. 4	6. 21
Maggio	19. 7	23. 3	15. 5	7. 8	757. 1	10. 20	58. 8	6. 33
Giugno	22. 5	25. 6	17. 9	7. 6	755. 6	10. 55	48. 5	8. 39
Luglio.	25, 8	29. 6	20. 7	8. 9	754. 8	12. 67	48. 9	6. 88
Agosto . . . . , . .	25. 5	29. 5	21. 3	8. 2	756. 4	14. 18	55. 8	6. 28
Settembre	22. 8	26. 9	18. 6	8. 3	757. 5	12. 78	58. 3	5. 05
Ottobre	17. 9	21. 8	13. 3	8. 5	756. 5	11. 76	72. 5	2. 60
Novembre	14. 0	18. 4	9. 4	9. 0	752. 7	9. 01	68. 3	2. 67
Dicembre.	12. 1	16. 7	7. 2	9. 4	758. 4	7. 66	67. 5	2. 75
Inverno	11. 4	15. 0	7. 5	7. 5	757. 3	6. 94	65. 9	3. 18
Primavera	16. 5	20. 4	12. 2	8. 2	757. 2	8. 48	58. 1	5. 64
Estate.	24. 6	28. 2	20. 0	8. 2	755. 6	12. 47	51. 1	7. 19
Autunno	18. 2	22. 4	13. 8	8. 6	755. 6	11. 18	66. 4	3. 44
Anno meteorico.	17. 7	21. 5	13. 4	8. 1	756. 4	9. 77	60. 4	4. 86
» civile	17. 6	21. 5	13. 2	8. 3	756. 5	9. 80	60. 7	4. 81

Quadro N. 2 — 1914.

	Pioggia totale	Vento dominante	Nebulosità	Ore di soleggiamento			Trasparenza atmosferica	
				A oss.	B calc.	A/B	media	Frequenza della massima
	m/m		%	h	h			
Dicembre 1913	29. 0	NW, ESE	48. 0	125. 9	296. 5	0. 42	2. 1	0. 10
Gennaio 1914	106. 5	W, NW	47. 0	136. 2	305. 1	0. 45	2. 6	0. 18
Febbraio	24. 2	WNW	46. 8	138. 7	312. 0	0. 44	2, 1	0. 11
Marzo	33. 8	WNW	51. 5	174. 1	370. 4	0. 47	2. 0	0. 05
Aprile	5. 3	WNW, ENE	33. 3	210. 0	394. 4	0. 53	1. 6	0. 03
Maggio	4. 4	ENE	45. 1	22 . 9	438. 4	0. 51	1. 3	0. 04
Giugno	0. 8	E, ENE	24. 6	252. 1	439. 9	0. 57	2. 1	0. 03
Luglio	2. 0	E	10. 9	297. 8	446. 6	0. 67	2. 5	0. 12
Agosto	189. 4	E, ENE	20. 7	246. 6	419. 0	0. 59	1. 9	0. 04
Settembre	29. 8	E. WNW	27. 2	214. 1	370. 8	0. 58	2. 6	0. 19
Ottobre	179. 4	WNW	57. 5	120. 7	345. 8	0. 35	1. 2	0. 05
Novembre	107. 3	WNW	53. 8	130. 6	303. 1	0. 43	2. 0	0. 09
Dicembre	96. 6	WNW, W	48. 0	132. 5	296. 5	0. 45	2. 5	0. 23
Inverno	159. 7	NW	47. 3	400. 8	913. 6	0. 44	2. 3	0. 13
Primavera	43. 5	WNW. ENE	43. 3	606. 0	1203, 2	0. 50	1. 6	0. 04
Estate	192. 2	E	18. 7	796. 8	1305. 5	0. 61	2. 2	0. 07
Autunno	316. 5	WNW	46. 2	465. 4	1019. 7	0. 45	1, 9	0. 11
Anno meteorico	711. 9	WNW	38. 9	2269. 0	4442. 0	0. 50	2. 0	0. 09
» civile	779. 5	WNW	38. 9	2275. 6	4442. 0	0. 50	2. 0	0. 10

Quadro N. 3 — 1914.

		Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
Frequenza della calma e dei venti	Calma	29	13	9	28	79
	N	0	0	0	0	0
	NE	10	25	17	9	61
	E	8	17	12	19	84
	SE	0	3	10	0	13
	S	0	0	0	0	0
	SW	0	0	0	0	0
	W	32	24	8	9	73
	NW	13	10	6	26	55
Meteore acquee — numero dei giorni	sereni	28	32	02	29	151
	misti	34	33	28	43	138
	coperti	28	27	2	19	76
	con pioggia	26	24	11	36	97
	con neve o grandine	2	0	0	1	3
	con nebbia	0	2	0	2	4
	con brina	0	0	0	0	0
	con temporale	1	0	1	1	3
	con scariche elettriche	3	2	5	5	15

ESTREMI METEOROLOGICI ANNUI OSSERVATI	Massimo	Minimo
Temperatura dell' aria	37°. 7 23 Luglio	2°. 9 9 Gennaio
Pressione atmosferica	mm 770. 1 2 Dicemb. 21h	mm 741. 2 19 Genn. 8h
Tensione del vapore acqueo	mm 22. 68 7 Agosto 21h	mm 2. 87 27 Marzo 15h
Umidità relativa	% 98 7 Marzo 21h	% 16 23 Luglio 9h
Evaporazione in 24h all'ombra	mm 17. 38 4 aprile	mm 0. 35 20 Dicembre
Pioggia in 24 ore	mm 129. 8 29 Agosto	—
Velocità oraria del vento e direzione	45 km. da NE 4 Genn. 19h	—

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Istituto Zoologico della R. Università di Catania

Ulteriori ricerche su la pesca con sorgenti luminose nel Golfo di Catania

(Tentativi d'illuminazione subacquea)

Nota del Prof. ACHILLE RUSSO

(DIRETTORE DELL' ISTITUTO ZOOLOGICO)

(Con 6 figure).

In continuazione delle ricerche fatte nel 1912 su la pesca con sorgenti luminose nel mare di Catania (1), avvalendomi di alcuni mezzi messi a mia disposizione dal Ministero d' A., I., e C., ho fatto dei tentativi di pesca con luce subacquea. Essi furono diretti prima di ogni altro a controllare le osservazioni precedentemente fatte, in secondo luogo a constatare se, per caso, qualcuno dei metodi adoperati potesse avere un' utile applicazione.

Finora non sono mancati metodi diretti ad illuminare le profondità del mare, come quello del *Regnard* e del *Grein* (2), però essi, essendo diretti a scopo puramente scientifico, non sono di facile applicazione. L'apparecchio da me ideato è, difatti, molto più semplice di quello fatto recentemente costruire dal *Grein*, consistente in un globo metallico, dentro cui sono situati gli elementi di un accumulatore, la lampada elettrica ed una lente di proiezione. Quest' apparecchio, che veniva sommerso o dentro una *nassa* o superiormente ad una rete da *Plankton*, oltre al suo peso, presenta l' inconveniente di una poca intensità luminosa e di una breve durata d'accensione della lampada.

L' apparecchio, da me ideato, che permette una lunga osservazione a luce relativamente molto intensa, si compone delle seguenti parti, come si vede nella fig. 1ª, che rappresenta tutto il dispositivo adottato:

1. *Accumulatore.*
2. *Lampada elettrica*, ermeticamente chiusa in un globo di vetro a parete resistente, a mezzo d' armatura metallica.
3. *Piccolo argano* per il cavo e per i fili conduttori della corrente.
4. *Nassa* a forma di piramide tronca all' apice, ovvero Rete da *Plankton.*

(1) A. RUSSO — *Effetti della pesca con sorgenti luminose sul prodotto delle reti di posta a Catania e sul prodotto delle tonnare della Sicilia orientale* — Atti dell' Acc. Gioenia di Sc. Naturali — Catania 1912 Vol. IV, Sez. 5ª.

(2) K. GREIN — Eine elektrische Lampe zum anlocken positiv phototaktischer Seetiere. Bulletin de l'Istitut océanographique. Monaco 1912.

L' *accumulatore* mi fu fornito dalla casa *G. Heusemberger* di Monza. Fu scelta

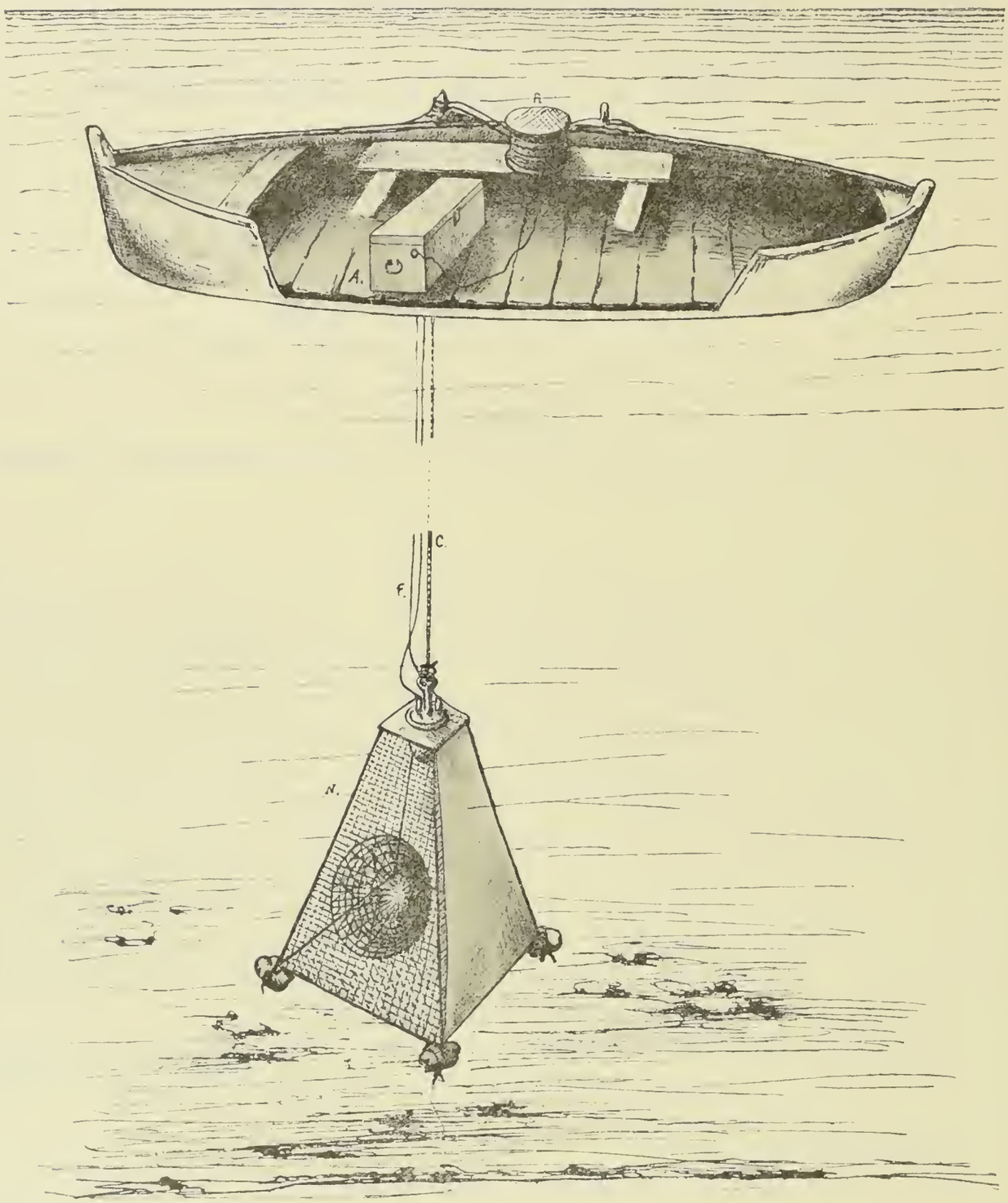


Fig. 1ª — Dispositivo per la pesca con luce subacquea. Nella barca si trovano l' Accumulatore *A* e l' Argano *R* con il filo conduttore della corrente. *N)* Nassa, che poggia sul fondo marino, *F)* Fili conduttori, *C)* cavo di rinforzo.

una batteria di piccole dimensioni e di peso relativamente piccolo, ma che nello stesso tempo tenesse una carica sufficiente anche per un lungo esperimento (1).

(1) Il peso risultò di 31 Kg. e la durata della carica di 20 ore per una lampada a filamento metallico di 25 candele, e di 10 ore per lampada di 50 candele.

La *lampada* con il relativo portalampada, per evitare gl' inconvenienti dovuti alla penetrazione dell' acqua ed alla pressione, furono messi al riparo in un globo di vetro a pareti resistenti (1), al cui margine libero venne adattato un manicotto di ottone (fig. 2 e 3). Questo alla sua volta portava in alto uno slargamento dello stesso metallo (Fig. 3), sul quale si adattava esattamente, mediante l' interposizione di una striscia di guttaperga (*b*), un coperchio metallico (*a*), che, a mezzo di 4 chiavarde (*c*), chiudeva ermeticamente il globo. Il portalampada venne saldato nel centro della faccia interna del coperchio (*a*), nel quale furono praticati due fori, portanti due tubi metallici (*t*) per l' uscita dei fili conduttori (+, —). Tali tubi vennero riempiti di mastice, ottenendosi così un completo isolamento dell' interno del globo, dentro il quale, nei varî esperimenti, non abbiamo perciò visto penetrare mai l' acqua (2).

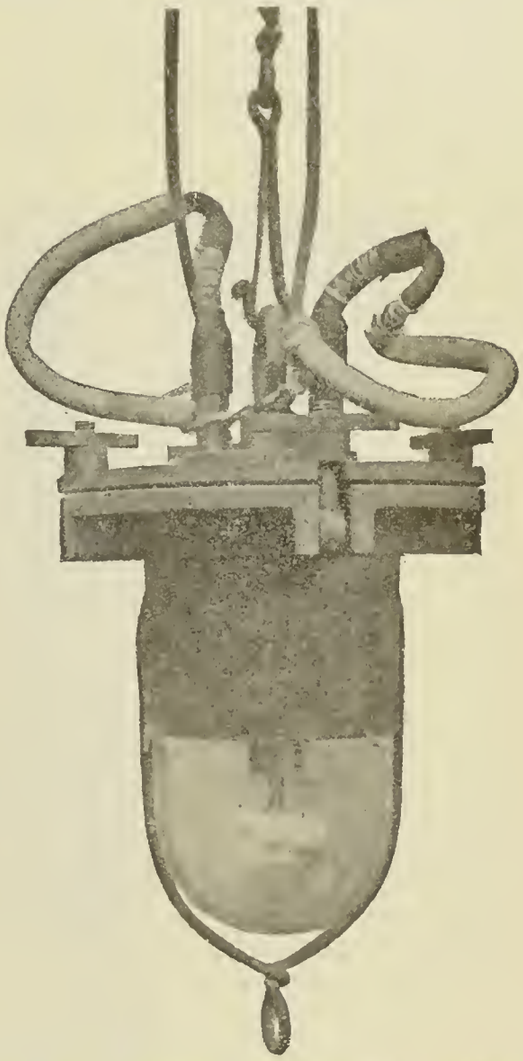


Fig. 2ª — Fotografia della lampada, chiusa nel globo di vetro e con relativa armatura metallica.

Per filo conduttore fu adoperata *treccia binata* del tipo E. T. F. 854 = 2 × 2 mm., fornita anche dalla Ditta *Hensemberger*, tutto impermeabile. Non potendo la sola *treccia binata* sostenere il peso della lampada col globo di vetro e relativa armatura metallica, essa fu rinforzata con un cavo, messo parallelamente.

Tutto questo insieme di fili fu tenuto avvolto su di un cilindro (*argano*) cavo di legno, per essere svolti più agevolmente al momento di scendere in mare l' apparecchio.

Per il funzionamento della lampada fu interposto nel circuito un *interruttore* (Fig. 5ª, *I*), che per comodità fu situato sulla faccia interna del coperchio della cassa di legno, dentro cui fu messa la *batteria*. Il filo conduttore fu munito alla sua volta di una *spina* (*S*), che al momento dell' operazione veniva messa nell'attacco corrispondente, situato anche sul coperchio della cassa contenente la *batteria*, come si vede nella fotografia (Fig. 5ª).

La sorgente luminosa, a seconda dei casi, veniva messa alla sommità di una *nassa* appositamente costruita, ovvero ad essa veniva sospesa, mediante cordame, la rete conica da *Plankton*.

La *nassa* da me adottata fu costruita a forma di tronco di piramide quadrangolare. Gli spigoli furono fatti da canne ben resistenti e le varie facce furono ricoperte con rete

(1) Fu adoperato un globo per lampada stradale.

(2) L' apparecchio fu costruito, fondendo alcuni pezzi in ottone, dal sig. Angelo Rubino, Meccanico nell' Istituto di Fisica della R. Università di Catania.

metallica, di cui due opposte a maglia molto larga, le altre due a maglia molto più stretta.

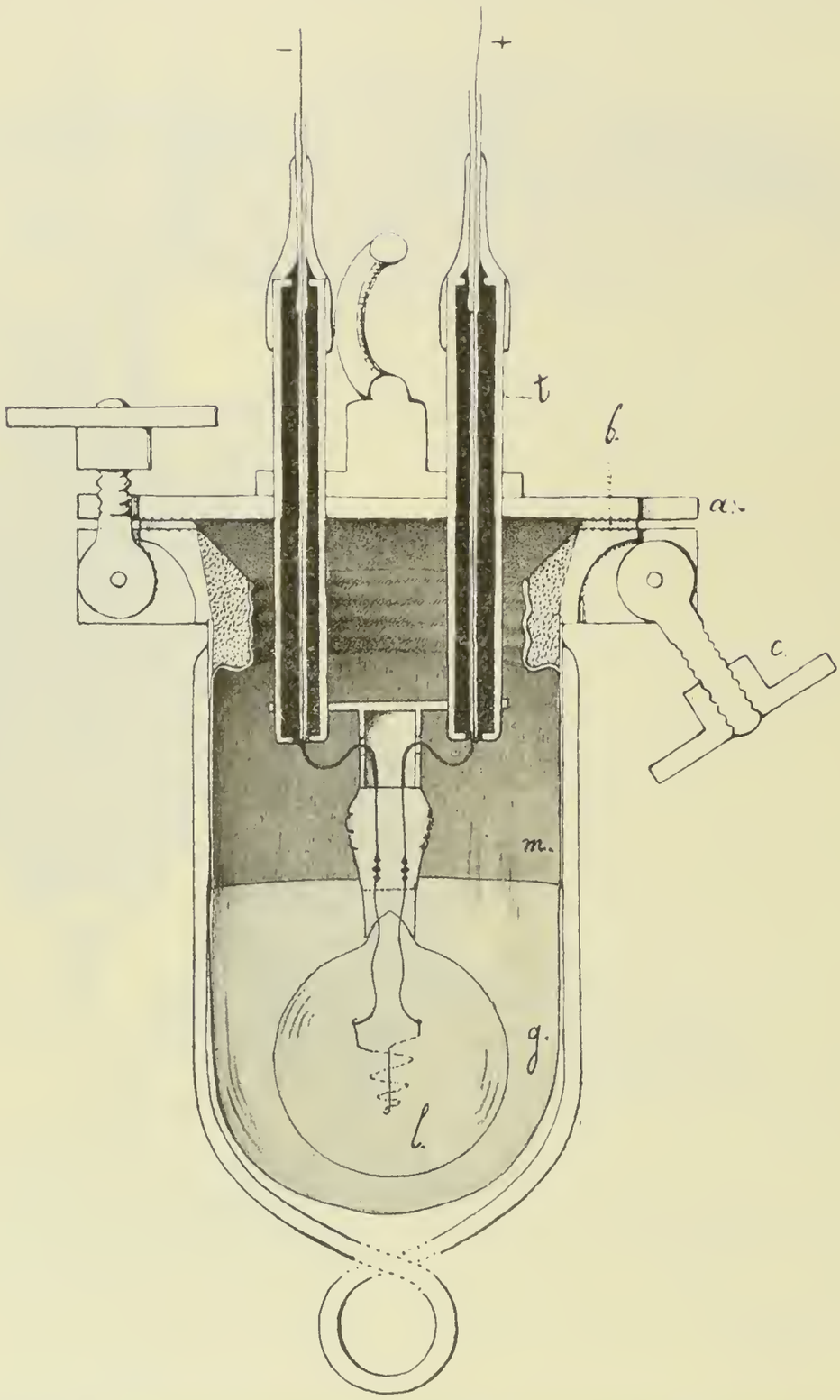


Fig. 3ª — Sezione della lampada per mostrare le diverse parti. *a*) coperchio metallico, *b*) striscia di guttaperga, *c*) chiavarde, *g*) globo di vetro, *l*) lampada elettrica, *m*) manicotto di ottone, *t*) Tubi metallici riempiti di mastice, dentro cui passano i fili per la corrente. —, +) fili che trasportano la corrente. (Circa metà del naturale).

In una delle facce laterali della piramide, formate con rete a maglia stretta, e propriamente verso la base, fu incastrata una delle solite *trappole da nassa*, in forma di cono,

fatta di vimini; un' altra più piccola fu situata nella faccia della piramide, opposta alla prima verso l' apice. Nella faccia basale fu messo in un angolo uno sportello, che veniva aperto dopo lo esperimento per estrarre il contenuto dall' interno della *nassa* (1).

Per ottenere che la luce, prodotta dalla lampada elettrica nell' interno della *nassa*, si diffondesse il meno possibile all' esterno e quindi per ottenere nell'interno di essa un maggiore accumulo di *Plankton* ed anche per fare in modo che la luce si diffondesse in direzione delle *trappole di vimini*, le due faccie opposte del prisma, aventi la maglia larga, furono coperte di tela di colore oscuro. (Fig. 6ª).

Fig. 4ª — La lampada smontata per mostrare il coperchio ed il portalampada con i fili ed il cavo avvolti su l' argano.

Alcuni esperimenti furono fatti senza l'uso della *nassa*, immergendo, cioè, in mare direttamente la lampada e ciò per constatare meglio gli effetti della luce. Altri esperimenti, come fu detto, furono fatti attaccando sotto la lampada un sacco di tela a forma di cono, avente all' estremità sottile inferiore una grossa boccia di vetro per la raccolta del *Plankton*.

In questo caso veniva, dopo un certo tempo, sollevata lentamente la lampada col sacco sottostante, dove era il *Plankton* raccoltosi attorno la luce.

***

Nelle ricerche da me fatte con la comune sorgente luminosa, in uso fra i pescatori di Catania, cioè con la *lampadara*, come risulta dal lavoro avanti citato, ho potuto dimostrare che la luce agisce su molti organismi planktonici in senso positivo. Difatti, sotto l' azione della luce si raccoglie nello specchio d' acqua illuminato una certa quantità di *Plankton*, costituito da forme adulte, giovanili e larvali, appartenenti a vari tipi animali.

Un altro fatto, anche da me dimostrato, si è che l' avvicinarsi dei Pesci adulti alla sorgente luminosa sia dovuto alla raccolta del *Plankton*, però, che non tutte le specie di Pesci vi sono attratte, ma soltanto quelle che migrano in frotte e che si nutrono esclusivamente o quasi di organismi planktonici. Tale fatto spiega perchè, mentre con la luce in determinate epoche dell' anno sono catturate grandi quantità di *Sauri* (Trachurus tra-

(1) Le dimensioni della nassa sono le seguenti: altezza m. 2, lato della base m. 1, 50, lato della base superiore m. 0, 50. La maglia della rete stretta di forma quasi esagonale, aveva un' apertura massima di circa 13 mm.

churus), di *Ope* (Box boops), di Acciughe etc. altre specie non furono mai vedute avvicinarsi alla sorgente luminosa o, pure avvicinandosi, subito se ne allontanano.

Con le nuove esperienze ho voluto vedere se tali fatti venivano confermati ed in quale misura, per giudicare anche se fossero possibili delle applicazioni pratiche.

Una serie di esperimenti fu fatta in notti di buio perfetto, in diverse località, dentro il Porto di Catania, un' altra serie fu fatta fuori del Porto, a distanze diverse dalla spiaggia. La durata di ciascuno esperimento fu sempre non meno di tre ore, qualche volta fu lasciata nel fondo del mare accesa la lampada dentro la nassa per tutta la notte, per esaminarne al mattino il contenuto.

In questi nuovi esperimenti, a differenza di quanto si era fatto precedentemente, fu tenuto conto dei vari elementi, che potevano offrire argomento di un più esatto giudizio sugli effetti della luce, e cioè della temperatura dell'acqua, dello stato del mare, delle correnti, della natura del fondo, etc.

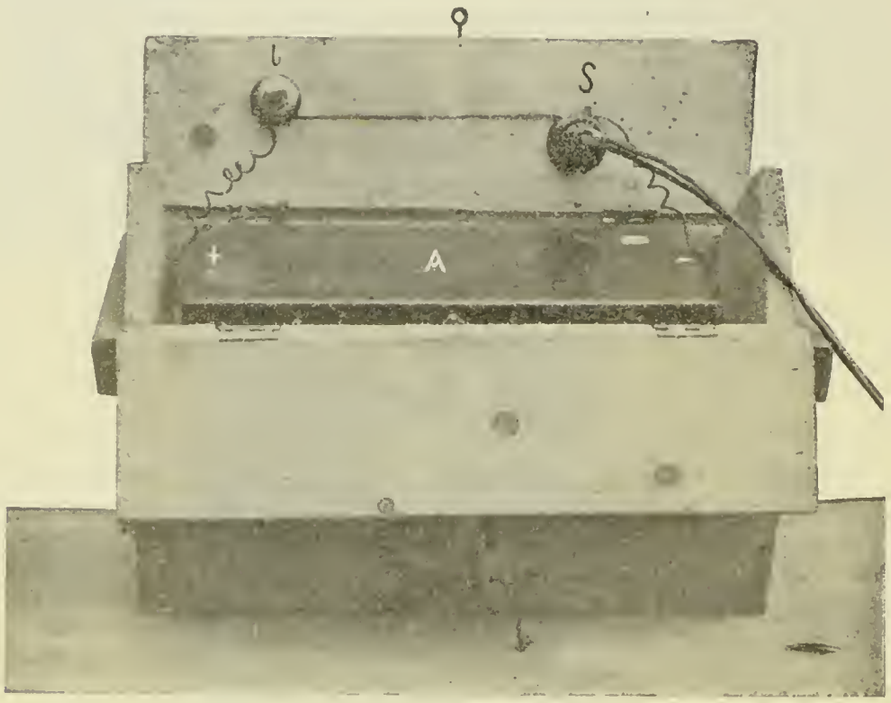


Fig. 5ª — Accumulatore (*A*) dentro la cassa che fa da custodia, nel cui coperchio sono l'*interruttore* (I) e l'*attacco* per la *spina* (S).

L'osservazione del *Plankton*, data la profondità in cui fu sceso alcune volte l'apparecchio, non è stato possibile farla direttamente. In questo caso, non disponendo di una *rete da Plankton a chiusura automatica*, dopo avere fatto agire la luce, la lampada, come fu detto, veniva lentamente portata alla superficie, fondando il nostro giudizio su la diversa natura delle forme planktoniche raccolte. Mentre la difficoltà a cui sopra si è fatto cenno veniva indirettamente eliminata con lo studio del *Plankton*, il contenuto della nassa, alla fine dell' operazione, non sempre poteva dare la certezza su la qualità e quantità di Pesci o di altre forme marine che si erano avvicinate. Data però la poca profondità, in cui fu sceso l'apparecchio, spesso l'osservazione è stata diretta. (1)

(1) Furono fatti dei tentativi di illuminazione del fondo del mare a mezzo di sostanze fosforescenti. In questo caso si sono spalmate internamente alcune provette di vetro con vernice fosforescente. (Leuchtfarbe

***

Dalle varie osservazioni, che furono riassunte nei quadri *allegati*, risultano i seguenti dati di fatto:

1. A conferma delle osservazioni fatte nei mesi estivi, anche nei mesi invernali la luce in un primo tempo attira il *Plankton* e determinati organismi adulti e neonati di Pesci.

2. Facendo agire la luce, nella profondità del mare, mediante sommersione della lampada, mancano alcune forme, che di ordinario si catturano nella zona di luce, quando questa agisce alla superficie, come gli *Scopelidi*, piccoli *Belone*, etc.

3. A conferma delle osservazioni precedenti, sia con la luce superficiale sia con quella subacquea, pur avendosi quasi sempre una raccolta di *Plankton*, non avvicinano mai talune specie, che pure sono comuni nel nostro mare, come le *Triglie* adulte, i *Merluzzi*, i *Mazzoni* (*Gobius*), le *Pante* (*Arnoglossus*), le *Picare* (*Raya*), i *Polipi* etc. etc.

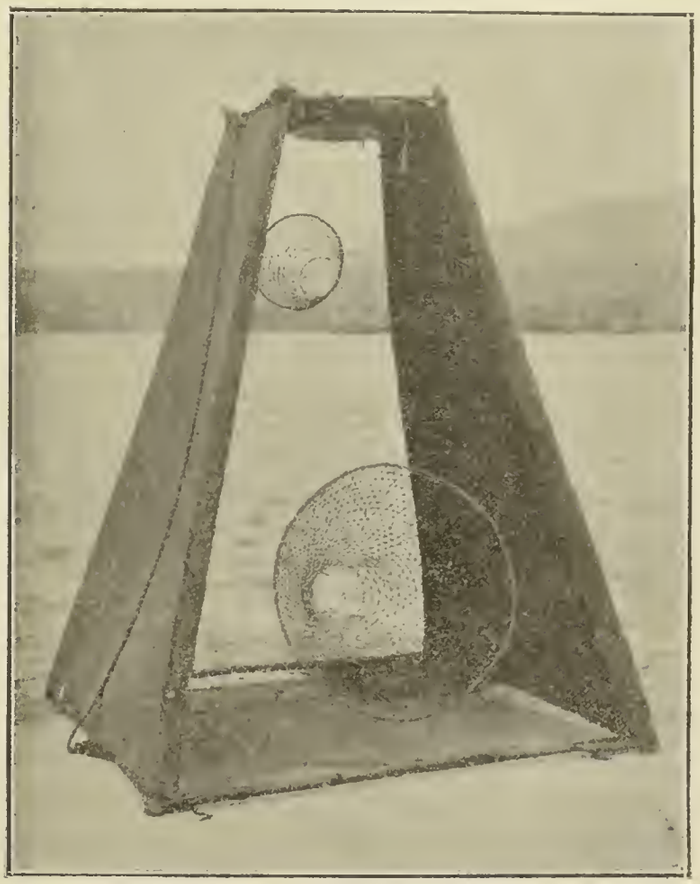


Fig. 6ª — Fotografia della Nassa adoperata nei vari esperimenti.

4. Le specie che nei nostri mari si radunano facilmente (1) sotto l' azione della luce, sono essenzialmente le seguenti:

Sauri (Trachurus trachurus).
Mascolini (Engraulis encrasicholus).

---

nach Balmain), che ci fu fornita della casa C. A. F. Kahlbaum di Berlino. e dopo averle tenute per qualche tempo al sole, quando erano bene asciutte, venivano di notte scese nel fondo del mare, legate ad una fune, in numero di 4 o più. Altri tentativi furono fatti con dei pezzi di tela, a cui si era dato la forma di piccoli pesci, sui quali veniva spalmata la stessa vernice in tutta la superficie, ovvero su punti determinati, imitando i punti luminosi di alcuni *Scopelidi*. Tali strisce venivano legate ad un amo, col quale erano scesi in mare, facendo che la barca fosse in rotta, come si fa nella pesca con gli ami. (Tale movimento i marinai del luogo chiamano *traniare*).

In tutti i casi però i risultati furono poco o niente apprezzabili, per il fatto che la pressione esercitata dal mare su le sostanze fosforescenti ne attutisce e qualche volta ne annulla il fenomeno.

(1) Nel corso di quest' anno (Primavera — Estate del 1914) la pesca con la luce, che negli anni precedenti era stata molto rimunerativa, fu scarsissima, tanto che fu subito smessa. La causa di tale fenomeno, a mio giudizio, dev' essere ricercata nell' uso sfrenato, fattosi nello stesso anno e negli anni precedenti, delle *reti a strascico*, specialmente dei *Ragni a vela* (Paranze), che indubbiamente, per la poca estensione del mare di Catania e per la natura fangosa del fondo, ne alterano le condizioni idrobiologiche. Lo sconvolgimento del fondo marino, con la conseguente distruzione di ova di molte specie, che sia allo stato larvale che adulto fanno parte del *Plankton*, sono, a mio parere, la causa dell' allontanarsi di quelle specie di Pesci, che prima, in determinate epoche, entravano in frotte nel Golfo.

Sarde (Clupea pilchardus).
Stummi (Scomber scomber).
Ope (Box boops).
Angghi (Belone acus).
Novellame diverso.
Piccole Triglie (mai adulte).
Leptocefali.
Scopelidi (Scopelus caninianus).
Calamai (Loligo vulgaris).

Raramente si catturano:

Seppie (Sepia officinalis).
Lingnate (Solea sp.)

5. La quantità di Pesce, che si avvicina alla sorgente luminosa, è relativa alle condizioni del mare ed alla stagione. Infatti, dalle nostre osservazioni risulta che d' inverno la pesca con la luce è poco o niente rimunerativa, perchè, non ostante si formi la raccolta di *Plankton*, il pesce spesso non avvicina.

6. Quando l' epoca è opportuna alla pesca con la luce, la qualità e la quantità delle specie che avvicinano alla sorgente luminosa dipende, fra le tante circostanze, essenzialmente dalla località in cui si suole pescare con tale mezzo. Difatti, fino ad un certo limite, quanto più vicino si è alla spiaggia e quindi quanto minore sia la profondità, tanto maggiore è la frequenza di talune specie come: piccoli *Calamari* (Loligo), *Ope* (Box boops), *Curinedda* (Atherina sp.), *Novellame*, piccole *Triglie*. Al contrario, facendo agire la sorgente luminosa ad una certa distanza della spiaggia, dove sia almeno una profondità di 20-25 metri, le specie che si catturano sono diverse, come i *Sauri*, le *Sarde*, i *Stummi* (Scomber scomber).

7. Una domanda che può essere fatta è la seguente: Se la luce non attirasse il *Plankton*, avvicinerebbero i pesci? Dalle osservazioni fatte risulta che non si è mai osservato l' avvicinarsi dei Pesci senza il previo accumulo di *Plankton*, e che, al contrario, massime d' inverno, si ebbe sempre raccolta più o meno abbondante di *Plankton* sotto la luce e non sempre l' intervento dei Pesci.

Si può dunque conchiudere che, sotto l' azione della luce, sia d' Estate sia d' Inverno, il *Plankton* si raccoglie quasi sempre, ma che a questo fenomeno non segue sempre l' avvicinarsi dei Pesci.

8. Nelle varie osservazioni fatte in diverse stagioni dell' anno, con luce superficiale o subacquea attorno alla sorgente luminosa furono sempre distinte tre zone quasi concentriche e nettamente separate per la qualità degli organismi marini, che vi si trovano: Nella 1ª *zona*, prossima alla lampada, è raccolto sempre il *Plankton* che, come fu detto, è il primo a comparire; nella 2ª *zona*, che è un poco più distante dalla sorgente luminosa, si accumula il Pesce non adulto e tutto il *Novellame*; nella 3ª *zona*, che è la più distante della sorgente luminosa, si trova il Pesce adulto, che è l' ultimo a comparire.

La distanza tra la 1ª e la 3ª zona, secondo le mie osservazioni, dipende dall' intensità della sorgente luminosa, cioè a dire: più questa è intensa, maggiore è la distanza tra le due zone estreme.

9. Nelle osservazioni fatte, durante le notti con la luna, il *Plankton* non si è raccolto sotto la luce o è stato scarsissimo; dal quale fatto risulterebbe che, essendo il *Plankton* la causa essenziale dell' avvicinarsi dei Pesci, una delle prime condizioni per la pesca con la luce è la più perfetta oscurità.

10. Nei mesi in cui furono fatte queste osservazioni, cioè in *Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile* dentro il Porto, e nei mesi di *Marzo, Aprile, Agosto, Settembre* fuori del Porto, non fu mai trovato Pesce adulto nell' interno della *Nassa*, anche quando questa fu tenuta nel fondo del mare per tutta la notte con la lampada accesa. Fu trovato invece qualche *Aterina* e *Novellame*, per cui ci siamo domandati se la luce, rendendo visibile la *nassa*, non faccia sì che il Pesce adulto se ne allontani.

11. In ultimo riferisco che, tenendo la sola lampada a piccola profondità e spostandola in alto od in basso opportunamente, si arriva ad un certo limite in cui si produce il fenomeno della *riflessione totale*, ottenendosi così una maggiore distesa d' acqua illuminata, con conseguente accumulo di *Plankton* in più larga superficie. Tale fenomeno potrebbe rendere più rimunerativa la pesca ordinaria, a mezzo di rete (*pulica*), con sorgenti luminose, sostituendo l' apparecchio da noi ideato alla comune *lampadara*. Al riguardo mi propongo eseguire nuovi esperimenti, quando potrò disporre di mezzi più opportuni.

Catania, Gennaio 1915.

OSSERVAZIONI FATTE DENTRO IL PORTO DI CATANIA

CON LUCE SUBACQUEA. — (Anno 1914).

DATA	ORA	Età della Luna	Profondità in metri	Natura del fondo	Direzione del vento	Temperatura del mare	Stato del mare	Corrente	Plankton	Novellame	Pesce adulto	OSSERVAZIONI
22-I	20 ½	26	12	Scogli	Ponente	—	Calmo	Faro, moderata	Abbondante	Niente	Niente	—
24-I	19 ½	28	9	Sabbia e fango	Levante	—	Calmo	—	Abbondante	Niente	Niente	—
26-I	19	29	6-7	Fango	Ponente	—	Poco mosso	Forte	Scarso	Sardella Barbaiolo	Niente	Acqua torbida — Tirando la lampada a circa 3 metri dal fondo si nota una grande quantità di Sardella, neonato di *Clupea pilchardus* (Barbaiolo) e *Mysis*, ma, tirando ancora la lampada fino alla superficie, rimangono le sole *Mysis*.
28-I	19 ½	2	6	Fango	Ponente	—	Mosso	—	Scarso	Niente	Niente	Alla lampada era legato un sacco di tela alla cui estremità inferiore era fissato un barattolo.
30-I	19	4	6	Scogli	—	—	Calmo (*corocima*)	—	Abbondante	Barbaiolo	Sauri ?	Cielo coperto, Quando la lampada è al fondo non si vede niente, ma tirandola a circa 3 metri dalla superficie si notano: *Mysis*, Neonato di *Clupea pilchardus* (Barbaiolo), piccole Anguille, Beccafico (Seppie piccole), tutto ciò vicino alla lam-

14-II	21	19	9	Pietre e fango	Ponente	—	Mosso	—	Niente	Niente	Niente	La nassa fu sommersa alle 9 di sera e tirata alle 7 di mattina, la lampada fu spenta alle 3 dopo la mezzanotte.
18-II	19 $^1/_2$	23	—	Fango	—	—	Mosso	—	Regolare	Niente	Niente	Acqua torbida. — Dentro la nassa è un solo pesce: *Atherina* (*Curinedda*).
20-III	19	24	7	Sabbia	Ponente	16° ore 19$^1/_2$-14$^1/_2$° » 20 -15° » 20$^1/_2$-15° » 21 -15°	Mosso	di Faro	Abbondantissimo	Abbondante	Niente	A circa 100 metri dalla spiaggia.
21-III	19 $^1/_2$	25	14	Fango	Levante	15°	Calmo	—	Abbondante	Sardella abbondante	Niente	A circa 100 m. dalla costa — Ho potuto raccogliere solo un esemplare di Sardella per un guasto alla lampada.
28-IV	20 $^1/_2$	3	15	Fango	Levante	16°	*Sciroccata*	di Faro	Abbondantissimo	Sardella Barbaiolo	Niente	Acqua torbida.
28-IV	22 $^1/_2$	3	8	Sabbia	Levante	16°	*Sciroccata*	di Faro	Regolare	Niente	Niente	Vicino il nuovo braccio del Porto. *Mysis*.

OSSERVAZIONI FATTE AL LARGO DI CATANIA

CON LUCE SUBACQUEA. — (Anno 1914).

DATA	LOCALITÀ	Età della Luna	Profond. in metri	Natura del fondo	Direzione del vento	Corrente	Temper. del mare	Stato del mare	Plankton	Novellame	Pesce adulto	OSSERVAZIONI
19-III	A 200 m. dalla Plaia ed a 150 m. dalla lanterna del Faro.	23	10	Sabbia	Levante	Rema di Faro	15° e +	Mosso e torbido.	Abbondante	Si	No	—
25-IV	A 60 m. fuori la punta del Porto.	1	18	Fango e pietre	—	Forte rema di Faro.	16°	Calmo	Molti vermi (*Eteronereis*)	No	Si	Calamai, Seppie. Atherina, (Curineddi), Ope e Sauri.
25 VII	A 100 m. dalla Plaia	2	21	Sabbia	Ponente	Rema di Faro poco sensibile.	16°	Calmo	Scarso	No	No	—
19-IX	A 100 m. dalla Stazione ferroviaria.	29	24	Fango	—	Di terra	15°	Poco mosso e torbido	Vermi (*Eteronereis*)	No	Si	(Piccoli Calamai).

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Istituto di Zoologia, Anatomia e Fisiologia comparate della R. Università di Catania diretto dal Prof. ACHILLE RUSSO

Dott. BRUNO MONTEROSSO (Aiuto)

CAPRELLIDAE del Golfo di Catania.

(con 3 figure nel testo)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI

PROFF. A. FUCINI E A. RUSSO (*Relatore*).

La Commissione, ritenendo che il lavoro del Dott. Bruno Monterosso porta un utile contributo alla conoscenza della fauna carcinologica siciliana, lo giudica degno d'essere inserito negli Atti Accademici.

Per le presenti ricerche, ho disposto di un abbondantissimo materiale, in parte procacciato da me stesso, in parte prelevato dal prodotto di pesche speciali, istituite e guidate dal Prof. Achille Russo, direttore di questo Laboratorio, e indirizzate a scopi peculiari (1).

Onde ho potuto non solo aver fra mano molte alghe marine colte sugli scogli a bassa e ad alta marea, lungo la costa e a distanze varie da questa, ma anche ho usufruito del materiale tratto con reti da fondi di natura diversa. I prelevamenti poi eran fatti di giorno e di notte, per diverse stagioni, e talvolta la pesca veniva eseguita con fonti luminose.

Senza pretendere d'aver così raccolto tutte le specie di Caprellidae esistenti nel compartimento marittimo di Catania, ammettendo anzi che qualcuna avrà potuto anche sfuggire alle mie ricerche, sebbene queste possano dirsi estese, giacchè durano da circa due anni, oso credere tuttavia di dare risultati, per quanto possibile, completi. Mi propongo però di proseguire in queste ricerche, le quali spero non saranno per essere del tutto prive di importanza, per lo studio zoogeografico ed ecologico di questo interessante gruppo di Anfipodi, e per la miglior conoscenza della fauna siciliana.

Quantunque una lunga abitudine all'osservazione di questi piccoli Crostacei, mi permettesse di distinguerli in massima parte ad occhio nudo, tuttavia delle migliaia e migliaia di individui raccolti ho fatto preparati permanenti e colorati.

---

(1) A. RUSSO — Effetti della pesca con le sorgenti luminose sul prodotto delle *reti di posta* a Catania e sul prodotto delle *Tonnare* della Sicilia Orientale. Atti Acc. Gioenia S. V. Vol. VI — 1913.

IDEM — Note ed appunti su la pesca nel Golfo di Catania. Ibidem.

Solo per un piccolo numero ho adoperato un metodo in parte simile a quello che il Prof. Paul Mayer (1), eminente specialista dice di aver seguito nelle sue ricerche: gli animali, fissati in formalina (soluzione in acqua di mare al 3.5 %), venivano lavati accuratamente, indi passati per 8-10 ore in alcool 50°, e poi in una miscela di alcool 50° parti 2, e glicerina pura, parte una — in cui rimanevano per alcuni giorni alla temperatura di 35° C. — Così si prestavano benissimo ad una minuta osservazione microscopica.

La letteratura concernente questo gruppo zoologico, l' ho ricavato in massima parte dalle belle monografie di P. Mayer, (1) onde ho creduto inutile riportarla, rinviando il lettore all' opera di questo illustre Naturalista.

Prima di cominciare la descrizione delle singole specie rinvenute, devo notare che, avendo, per consiglio del Prof. Russo, inviato i miei preparati al Mayer, questi volle bene rivederli, confermandone le determinazioni. All' illustre specialista mi è caro esprimere pubblicamente i sensi del mio grato animo. Un ringraziamento devoto sento di dover rivolgere anche al Prof. Russo che mi ha permesso di usufruire del suo materiale ed ha posto a mia disposizione tutti i mezzi necessari alla raccolta di abbondanti quantità di piante marine.

Chiave dei generi di **Caprellidae** viventi nel Mare di Catania.

- **Zampe toraciche**
  - tutte e 7 paia normali . . . . . **Proto**
  - del I, II, V. VI e VII normali; del III e del IV paio
    - rudimentali . . . . . **Protella**
    - mancanti . . . . . **Caprella**
  - del I, II, VI e VII paio normali; del III, IV, V rudimentali; zampe addominali
    - mancanti . . . . . **Podalirius**
    - presenti . . . . . **Pseudolirius**

Chiave della specie e varietà del genere Caprella.

- **Aculei inguainanti del V, VI, VII paio di zampe**
  - assenti . . . . . *Danilevskii*
  - prossimali; aculeo frontale
    - presente; tubercoli nel 6° art. del tronco
      - assenti . . . . . *acutifrons*
      - presenti . . . . . *liparotensis*
    - assente . . . . . *mitis*
  - mediali; tronco
    - senza aculei nè tubercoli . . . . . *hirsuta*
    - con aculei . . . . . *acanthifera typica*
    - con tubercoli
      - anche nel 2° articolo del tronco . . *acanth. tuberigera*
      - salvo nel 2° e 3° art. del tronco . . . . . *acanth. intermedia*

---

(1) PAUL MAYER: Die Caprelliden des Golfes von Neapel und der Angrenzenden Meeres Abschnitte. Leipzig. 1882. (in Fauna und Flora des Golfes von Neapel; VI Mon.)

— — Die Caprelliden etc. (Nachtrag zu Monographie Derselben; XVII Mon.) Berlin 1890.

Questa chiave è stata compilata tenendo conto dei principî di classificazione proposti dal Mayer nelle sue Monografie, trasformando adeguatamente quelle date da lui, non senza avervi introdotto alcune modificazioni, allo scopo di mettere in evidenza i caratteri più facilmente investigabili e renderne così il più possibile pratico e spedito l' uso.

Quanto alla diagnosi delle singole forme, dico fin d' ora d' averla semplicemente accennato per quelle specie, delle quali altri AA. hanno esaurientemente descritto i caratteri, soffermandomi alla minuta descrizione solo per le altre.

Gen. **Proto** Leach.

Di questo genere ho rinvenuto una sola specie, la quale però si presenta in due varietà; una già nota, di dimensioni relativamente piccole, l' altra gigantesca. Accennerò qui ai caratteri specifici della prima, per fermarmi poi a lungo sulla seconda.

Proto ventricosa O. F. Mueller.

Lunghezza del tronco, nei due sessi, fino a 10 mm. Corpo sottile, senza punte o aculei. Antenne esterne col flagello formato, al massimo, di 15 articoli. Antenne interne con flagello di 5 articoli, nell' adulto.

Zampe: mano del 2° paio con 3 grosse spine di cui la prossimale impari, le altre due pari. Mano del 3° e 4° paio con quattro spine più grandi e altre più piccole, tutte nell' orlo interno — Mano del 6° e 7° paio con 3 spine impari e una pari. Zampe del 5° paio meno lunghe delle altre, ma robuste.

Questa forma, che si rinviene in grande abbondanza nel Mediterraneo ed è la più nota, affinchè possa essere ben distinta da quella che passo a descrivere e che, pel primo, ho trovato nel mare di Catania, propongo di indicarla con la specificazione: α *typica*, indicando l' altra con β *gigantea*.

Habitat: dentro il Porto alla profondità di 4 ½, 5 m. (fango o sabbia); fuori il porto l' ho trovata nel materiale della *Sciabica* e del *Tartannone*. Vive con *Podalirius*, *Pseudolirius*, con *C. acanthifera* forma γ, con *C. mitis*; raramente nelle colonie di *C. liparotensis*. Mai insieme con la forma β della stessa specie.

Proto ventricosa forma β *gigantea*.

Lunghezza del corpo: ♂ adulto 20 mm. ed eccezionalmente 21 (escluse le antenne e le zampe); ♀ 9-10 mm.

Caratteri sessuali secondarii presenti e consistenti: nel ♂ in un maggior sviluppo del tronco e delle braccia del II° paio; nella forma della mano del II° paio di zampe, e di tutte le altre paia, nelle quali l' orlo palmare del ♂ completamente adulto è piatto, mentre nella femmina è stretto; nella forma degli articoli di queste zampe, che sono cilindrici (♀) mentre nel ♂ non lo sono. Altri particolari vedremo in seguito.

Antenne esterne: flagello del ♂ adulto, costituito normalmente di 12 articoli, ma

anche talora di 13 ed eccezionalmente di 14 (1). Il 4° articolo dell' antenna porta una grossa sporgenza ottusa e cava presso l' articolazione del flagello. Flagello della femmina costituito di 10 articoli, qualche volta di 12 ed eccezionalmente di 13. Il 1° articolo delle antenne è il più robusto, il 2° il più lungo.

Antenne interne: ♂ col flagello di 5 articoli di cui il 1° corto, robusto e con una punta molto appariscente, dal lato ventrale. Il 2° articolo ha maggior lunghezza relativamente a tutti gli altri; ma è quasi uguale al 3°.

Zampe toraciche: I° paio: L' articolo più lungo è il primo, che è leggermente curvo, e si ingrossa gradatamente fino all'estremità. Il 2° è invece corto, irregolarmente cilindrico; il 3° ha l' orlo esterno quasi retto e l' interno inferiormente a curva pronunziata, per poi seguire retto. Anteriormente questo articolo presenta una sporgenza ottusa. Il 4° articolo è grossolanamente triangolare, con margine anteriore ad arco, margini laterali quasi retti, ornato di molte setole sulla faccia interna. Mano, dorsalmente quasi retta: ventralmente (orlo palmare) con due sporgenze armate di spina sulla porzione prossimale; indi si presenta convessa, guarnita di una fila di piccole spine; artiglio lungo.

II° paio di zampe: Braccio, relativamente a quello della femmina, più lungo. Mano piuttosto smilza, e leggermente arcuata, con orlo palmare quasi convesso, orlato di due file di piccole punte impiantate su tubercoletti e con due sporgenze nell'estremo prossimale, di cui la prima porta una spina, la seconda (più distalmente posta) un paio di spine più piccole. Nel ♂ completamente adulto l'orlo della palma è vescicolare, cioè fornito di certi sacchi membranosi speciali e guarnito di setole caratteristiche (vedi Mayer per la varietà tipica).

III° paio di zampe: Il primo articolo è lungo, conformato a clava nell'estremità distale. Il 2° articolo è cortissimo; il 3° leggermente si ingrossa fino all' estremo distale; il 4° è a testa di clava, con una fossetta nell' orlo superiore, (presso la base articolare), in cui si introduce la punta dell' artiglio, in riposo; tale articolo può avere una o due spine, oppur niente. La mano presenta nell' orlo palmare delle grandi spine, di cui il numero e la disposizione varia da individuo a individuo.

IV° paio di zampe: il 1° articolo è molto lungo, e termina a clava; il 2° è brevissimo, il terzo rassomiglia al corrispondente del paio precedentemente descritto. Il 4° è corto, con orlo palmare piatto e ondulato, almeno nei ♂ adulti; il 5° art. ha l' orlo piatto e generalmente presenta cinque grosse punte.

Il V° paio di zampe è senza spine, ma robusto, e leggermente arcuato. Il primo e il secondo articolo nell' estremo articolare finiscono a punta.

Il VI° e il VII° paio di zampe presentano caratteri comuni, salvo che l' ultimo è più robusto. Il primo articolo in ispecial modo è grosso e abbastanza lungo. Quanto agli aculei, solo quelli della palma sono costanti per numero, posizione e forma, e sono tre impari e uno pari.

L' artiglio delle zampe toraciche presenta i seguenti caratteri: nel I°, III°, IV° e V° paio è molto lungo, piuttosto sottile, falciforme, e sopravanza l' orlo palmare della mano con cui si articola. Tale non è il caso nelle altre paia di arti.

In questa varietà di *P. ventricosa*, ho rinvenuto nei ♂ adulti una particolarità non priva di un certo interesse.

---

(1) Ho trovato qualche ♂, per tutti gli altri caratteri normale, avente un flagello di n articoli e l' altro di $n+1$.

Si tratta di un eteromorfismo, di cui la causa completamente mi sfugge, e che interessa le zampe toraciche. Tale carattere però, nei ♂ che abbiano raggiunto uno stadio completamente adulto, più che una eccezione, costituisce la regola. Esso consiste nell'esistenza di un numero diverso di spine nel margine degli articoli omonimi delle due zampe dello stesso paio. Talora invece, le spine sono in ugual numero, ma la loro disposizione relativa varia nei due articoli omonimi della stesso paio.

Ho fatto moltissime osservazioni e con la massima cura possibile, allo scopo di ricercare una qualsiasi regola che governasse il fenomeno in parola. Posso soltanto dire che il numero degli individui che presentano tale carattere va crescendo dallo stadio giovanile fino allo stadio adulto, in cui, quando è avanzato, si fissa come un carattere normale. Onde si trae la conseguenza che questa particolarità, che negli stadî molto giovanili non si presenta mai, costituisca l' effetto di cause, non investigabili, ma che agiscono coll' età.

Il problema però, di per sè stesso difficile, si complica maggiormente ove si tenga conto di questo fatto: tali cause dovrebbero agire su uno solo dei lati, giacchè l' altro si mostra generalmente con caratteri meno varii, costruito cioè su un tipo che più facilmente si ripete. Nonostante però una estesa statistica, che mi son curato di redigere, non ho potuto stabilire una regola dalla quale risultasse qual dei due lati vada più soggetto a tali variazioni, onde mi sembra lecito inferirne che la detta variazione non ha preferenza per nessuno dei lati.

Lo studio attento di questa statistica, che mi parve soverchio riportare, mostra che le variazioni si possono specificare come segue: *a)* il 4° articolo della terza e quarta zampa di ogni lato, fino allo stadio in cui l' individuo (maschio) presenta 9-10 articoli nel flagello delle antenne esterne, stadio che corrisponde ad una lunghezza media del tronco di 10 mm, non presenta generalmente alcun aculeo. In seguito però, inoltrandosi l' animale nello sviluppo, tale articolo mostra una grossa spina mediana e in una età posteriore, anche due, sebbene quest' ultimo caso non sia molto frequente — e anche eccezionalmente tre. Posso dire che nelle zampe del IV° paio la comparsa di tali spine sia più frequente, mentre anche il numero di esse assume più facilmente il valore massimo, in riguardo a quanto avvenga nel III° paio di zampe — *b)* La comparsa di siffatte spine nell' uno e nell' altro paio (sempre nel 4° articolo) non è necessaria, cioè può non succedere; non è nemmeno contemporanea, nè presenta alcun rapporto per le due paia di arti: così son frequenti i casi in cui nella zampa del III° paio non ci siano (nel 4° art.) spine, mentre ce ne sia uno e anche due nell' artic. corrispondente del IV° paio.

Può avverarsi talora il contrario, ma tale caso occorre meno frequentemente del primo.

c) L' apparizione, nel 4° articolo, di spine, non è contemporanea, nè mostra alcuna qualsiasi regola per le zampe dello stesso paio. Così ho rinvenuto esemplari in cui il 4° articolo della zampa destra del III° paio non aveva alcun aculeo, mentre quello della zampa sinistra ne aveva due.

Quanto al 5° articolo, esso sembra mostrarsi un po' più irregolare, rispetto al numero e alla disposizione degli aculei. E in vero: *a)* generalmente nel III° paio di zampe il numero degli aculei è di quattro, nè mai si presenta il caso di trovarlo sfornito, se non quando essi sian rotti: a allora si vedono almeno i tubercoli che li sostenevano. Quando il numero degli aculei è di cinque (caso in realtà abbastanza poco frequente) l' animale misura almeno 20-21 mm. In un sol caso l' ho trovato di 19 mm.

b) In corrispondenza a 5 aculei nel 5° articolo di una zampa, non se ne trovano mai altrettanti nell' articolo corrispondente dell' altra zampa (in un altro paio possono anche trovarsi, ma di rado, altrettanti, e anche in questo caso in una zampa soltanto).

c) Non ho mai osservato femmine con 5 aculei nel 5° articolo della III^a^ o della IV^a^ zampa.

d) Nei due sessi poi, gli aculei di questo articolo (nonchè del 4°) non conservano sempre la stessa posizione sul margine della zampa, nè relativamente fra di loro. E sebbene in uno stadio più giovanile siano equidistanti, ulteriormente tendono a formare un gruppo anteriore e uno posteriore; i quali gruppi sfuggono a una conformazione morfologica tipica; sì che molto difficilmente si riscontrano, quelli di una zampa rassomiglianti a quelli dell' altra.

Da tutte le mie statistiche dunque, solo una regola può trarsi: Quasi costantemente, gli aculei di un arto, nel ♂ adulto, sono differenti per numero e disposizione da quelli dell' arto dell' altro lato.

Nessun punto di riferimento si può trovare nella struttura esterna dell' individuo, tale che possa indicare una qualsiasi causa di siffatto reperto.

Prima di por termine a questo argomento, va accennata un' altra particolarità: Nell' orlo del 4° e 5° articolo delle zampe dal III° al VII° paio, negli individui molto adulti, e soltanto nei ♂, si nota un appiattimento speciale, in modo che il margine di questi articoli non è a coltello, ma è costituito, per così dire, da piani curvi, che formano degli archi limitati, generalmente, sull' avanti e indietro, dagli aculei. Talvolta simile conformazione esiste in una zampa e manca nell' altra.

Suppongo, infine, che un accurato studio anatomo-fisiologico e, forse più, biologico, potrebbe fornire qualche indice alla conoscenza dei fattori determinanti tali eteromorfe.

La descritta forma di *Proto ventricosa*, molto più grande di quella comunemente nota, costituisce una varietà; e a dimostrare questa asserzione, basterebbe dire che essa esiste nel nostro mare contemporaneamente alla *P. ventricosa tipica*. Per ciò appunto non va interpretata come una forma che in questa zona mediterranea rappresenti l' altra, ma come una varietà vera e propria (1).

Noto infine che sulle coste inglesi furono rinvenuti anche esemplari più grossi dei napolitani, e che raggiungevano al massimo 19 mm. di lunghezza, val quanto dire sempre più piccoli dei miei i quali, fino ad ora rappresenterebbero i giganti della specie.

Habitat: Ho trovato questa forma in grande abbondanza di esemplari per la prima volta il 7-IV-914, in mezzo al materiale tratto dai cosidetti " Ragni a vela „ che si esercitano al largo del porto di Catania.

Indi, 12 giorni dopo, in buon numero, aggrappati a un masso, portato su da una rete (Tartannone) che pescava fuori il Porto.

Questa forma è solitaria, cioè non si trova mai nessun individuo d' altra specie, in mezzo alle sue colonie, nemmeno la P. ventricosa tipica.

---

(1) Mayer, da me interpellato, mi scrive: « La Proto, sebbene piuttosto gigantesca, va nel quadro della specie ordinaria ». Certo a molti sembrerà inopportuno considerarla come nuova varietà; ma non foss'altro, il fatto che coesiste con la P. di piccole dimensioni, e il minor numero degli articoli delle antenne mi costringe a distinguerla dall' altra.

Gen. **Podalirius** Kröyer

Di questo genere ho trovato qui la specie P. *typicus* Kröyer var. *cumana* di cui dò une breve descrizione.

Lunghezza: ♂ fino a 7 mm. ♀ fino a 3 mm.

Antenne: flagello delle esterne di 5 articoli nel ♂ adulto, di 3 nella ♀; flagello delle interne di 2 articoli.

Occhio con cornea molto convessa.

Caratteristico è il 2° anello del torace (specialmente nel ♂ adulto), perchè ha, visto dal dorso, la forma di un orciolo, mentre visto lateralmente è quasi triangolare.

Zampe: il II° paio mostra il braccio molto lungo. Il V° è rudimentale, formato da un articolo basale piccolissimo a cui segue un articolo lungo più del doppio del primo. Il VI° e il VII° paio sono inseriti molto vicino, ed essendo quasi uguali formano come un ventaglio.

Caratteristico il cosidetto *dente velenifero (Giftzahne)* che sporge dalla parte mediana dell' orlo palmare nella mano del II° paio di zampe.

Habitat: È diffuso e abbondante nel nostro mare. L' ho trovato dentro il Porto, alla profondità di circa m. 4 $^1/_2$ — 6; fuori il porto alla profondità approssimativa di 13 m. vicino allo sbocco del Simeto.

Esso quindi abita i fondi fangosi, sabbiosi, e gli scogli superficiali. È stato pescato di notte più abbondantemente che di giorno.

L' ho tratto in genere dal materiale raccolto dalla " Sciabica „ e dal " Tartannone „ Accompagna quasi sempre *Pseudolirius Kröyeri*, *Proto ventricosa forma typica*, e raramente (forse accidentalmente) *Caprella acanthifera* forma γ e *C. mitis*.

Gen. **Pseudolirius** Mayer.

La sola specie appartenente a questo genere, stabilito dal Mayer recentemente (1890) veniva compresa già nel gen. Podalirius, da cui veramente si differenzia per l' esistenza nello addome di un paio di zampe (rudimentali), zampe che mancano negli individui appartenenti al genere Podalirius.

Pseudolirius Kröyeri Haller

Lunghezza: mm. 6 nel maschio, fino a 4 nella femmina.

Corpo sottile, senza aculei. Rostro frontale sviluppato solo nel ♂ adulto.

Antenne: flagello delle esterne composto al massimo di 6 articoli nel ♂, di 4 nella ♀.

Zampe: orlo palmare della mano del II° paio, ornato prossimalmente di una sporgenza molto caratteristica; essa è relativamente lunga, di forma quasi cilindrica, e porta un aculeo robusto, ma di grossezza minore della base su cui poggia. Detto orlo è convesso ventralmente e presenta qualche volta una piccola sporgenza anteriore quasi triangolare. Artiglio lungo, falcato.

III° e IV° paio: le zampe sono ridotte a una piccolissima prominenza ornata di se-

tole, V° paio rudimentale, cilindrico, biarticolato, VI° paio di arti molto lunghi e smilzi, con artiglio lungo, sottile. Branchie lunghe e strette.

Habitat: Alla profondità di 16 m. circa, dentro il Porto di Catania, e nelle località indicate per *Podalirius typicus*. Si trova talvolta solo, ma più spesso in compagnia di *Caprella acanthifera*, *C. liparotensis*, e delle altre specie ricordate a proposito di *Podalirius*.

Gen. **Protella.** Dana.

È rappresentato da una sola specie.

Pseudoprotella (Protella) phasma Mont. var. *quadrispinis*.

Corpo gracile — Lunghezza degli esemplari da me rinvenuti: 7-8 mm. Antenne esterne: Flagello al massimo di 20 articoli -- Antenne interne: Flagello con due articoli. Il dorso del corpo sostiene le seguenti spine lunghe, robuste, leggermente arcuate: una sulla testa, un' altra sull' estremità distale del primo segmento: una terza pari nel mezzo del 2° segmento.

Zampe: II° paio, a braccio lungo e mano grossa, la quale ha l' estremità anteriore dorsale sporgente e terminata a punta.

La palma presenta immediatamente sotto l' articolazione coll' artiglio, un dente molto largo e piatto, con tre punte, a cui segue una sporgenza aguzza, e più prossimalmente al braccio ancora una punta terminata da una spina.

III° e IV° paio: ridotti a due articoli.

V° e VII° paio con la caratteristica di avere aculei inguainanti lisci, prossimali. Palma concava, artiglio mediocre.

Habitat: forma rara nel mare di Catania. La descrizione che ne ho data si basa sui due soli esemplari che ho potuto catturare. Si trova presso al porto di Ulisse, nella località detta " Spagnolo „ sugli scogli.

Genere **Caprella.** Lam.

Nel golfo di Catania è rappresentato da cinque specie tipiche, a cui bisogna aggiungere due varietà: in tutto perciò da sette forme.

Caprella acanthifera Leach.

Questa specie presenta nel nostro mare tre varietà: α *typica*, γ *tuberigera*, entrambe note, e una terza, che io per il primo descrivo, e a cui ho dato nome η *intermedia*.

Della prima forma, altrove molto abbondante, ho trovato soltanto tre esemplari; di questi il più grosso, e quello che ho avuto in migliori condizioni è una femmina giovane, di cui mi par opportuno dare una breve descrizione.

Lunghezza 6 mm. Corpo relativamente sottile. Le spine, caratteristiche, sono distribuite come segue: nel 2° articolo del tronco: 2 quasi mediane e una addirittura distale; nel 3° art. una prossimale, una mediana, una distale; nel 4° art. prossimalmente una spina, sotto alla quale da ogni lato se ne presenta una più piccola; nel mezzo del segmento altre tre disposte come le precedenti, e altre tre simili distalmente; nel 5° art. medialmente una centrale e due laterali; nel 6° art. due mediane; nel 7° art. una quasi prossimale e due distali.

Antenne: flagello delle esterne di 18 art.

Zampe — II° paio: braccio non molto lungo; palma con un aculeo impari, uno pari e un terzo impari. Mano con lunghi e folti peli. Branchie allungate, curve, piuttosto sottili.

Habitat: Ho tratto uno degli esemplari dal materiale preso con la Sciabica (2/V. 913) ad 80 m. circa dal Lazzaretto, gli altri due dal prodotto delle pesche col Tartannone, in mezzo a numerosi esemplari di *Pseudalirius*, e di *C. liparotensis*.

Caprella acanthifera γ *tuberigera*

È una delle forme più grandi che abitano il nostro mare, e si trova abbondante in certi punti.

Essendo soltanto accennata nell'opera del Mayer, mi è sembrato opportuno descriverla minutamente.

Lunghezza fino a 11 mm. nel ♂ — a 4 nella ♀.

Antenne: il 2° articolo più lungo; il 1° articolo più robusto degli altri, nelle esterne; nelle interne il 4° articolo è il più lungo.

Flagello delle esterne composto al massimo di 13 art. nel ♂ adulto, 10 nella ♀. Mancano in esso, in ambo i sessi le lunghe setole, caratteristiche di altre specie di Caprellidae.

Testa: con la forma di un teschio (caratteristica del gruppo).

Tronco: 2° articolo (prebranchiale) più lungo degli altri.

Tubercoli: sul dorso del 2° anello si trova una grande gobba, ma non sulla linea centrale, bensì più posteriore nel ♂, più anteriore nella ♀ (rispetto al capo). Essa è sormontata da due tubercoli piatti larghi, simili a due pieghe. Al limite di questo articolo, verso il 3° articolo c'è un altro tubercolo (comune ai due sessi). Nel 3° segmento, quasi a metà, un'altra leggera gobba con due pieghe, rassomiglianti a tubercoli e al limite dell'articolo stesso un tubercolo mediocre. Nel 4° segmento una coppia di tubercoli in mezzo a cui, nella ♀ adulta sporge una gobba dorsale, sormontata da alcuni tubercolini. Al limite interno dello stesso articolo e sempre sul dorso, un grosso tubercolo quasi verticale, cilindrico, e il cui apice porta delle papille, che si estendono anche in giù, ma solo sul lato posteriore. Nel 5° art. proprio sulla linea centrale, una coppia di grandi tubercoli quasi conici e coll'apice papilloso, nel ♂ adulto; nella ♀ del tutto adulta, tra i componenti di questa coppia pari, un altro più grosso ancora. Nel 6° art. che di regola, nel maschio è a superficie dorsale molto convessa, si trova all'apice un tubercolo quasi cilindrico, inclinato verso l'indietro; più in basso, e più indietro di questo nel ♂ adulto, un altro tubercolo da ogni lato: nella ♀ completamente adulta invece sono due per lato e sul davanti. Nel 7° art. uno centrale e due quasi uguali in basso e lateralmente. Nella ♀ uno al limite posteriore e due per ogni lato più avanti di questo: uno più sopra e l'altro più in basso.

Branchie : abbastanza sviluppate ; sono ovali, piegate nella base, sicchè, nel maschio adulto assumono una posizione quasi parallela all' asse longitudinale del corpo.

Anche nella ♀ esiste questa particolarità, però dipende più evidentemente dallo sviluppo maggiore e dalla conseguente maggiore convessità del bordo esterno della branchia, rispetto al bordo interno.

Il tronco e le estremità del maschio sono forniti di abbondanti peli, non la testa. La femmina ne è quasi completamente priva.

Zampe : braccio del II° paio lungo (fino a 3 mm. pel ♂ adulto). Mano grossa e molto pelosa. Quasi al centro dell' orlo palmare porta un grosso e largo tubercolo, che sostiene all' apice un aculeo molto robusto e tozzo. Ad esso, e verso l' estremità distale segue una curva rientrante. Indi l' artiglio molto più breve della mano, forte, terminato in punta ricurva e guarnito di lunghe setole a cespuglio, molto rade però. Nell' orlo interno dell' artiglio medesimo, circa a $^2/_3$ distalmente, esiste come un largo e piatto dente, orlato di tubercoletti. Nella ♀ adulta il II° paio di zampe presenta mano e braccio mediocri. Nell' orlo palmare porta un tubercolo conico con un aculeo e sul davanti una coppia di aculei inguainanti. Artiglio corto, leggermente arcuato, molto appuntito. Le altre zampe simili a quelle del ♂, ma più piccole.

Le zampe del VII° paio presentano un aculeo pari, quasi nel centro della palma, prima e dopo del quale da ogni lato esistono 3 grosse punte almeno.

Orlo palmare retto, quasi parallelo all'orlo dorsale.

I piccoli sono facilmente riconoscibili, perchè, specialmente se ♂♂, anche quando non presentano bene sviluppati gli aculei, mostrano sempre le gobbe dorsali con la stessa posizione degli adulti. Darò del resto la descrizione dell' esemplare più piccolo riscontrato. Dimensioni : 1 mm.; forma del capo, caratteristica (vedi sopra) ; fiagello antenne esterne : 2 articoli ; flag. antenne interne : 2 art. Articoli delle antenne sensibilmente uguali ; ma il 2° del paio esterno è un po' più grande rispettivamente agli altri.

Penultimo articolo della II^a^ zampa, di forma sub-ovale. La palma, ellissoide, presenta qualche setola, lunga, e prossimalmente un aculeo impiantato su una leggera prominenza Branchie quasi perfettamente rotonde. Gobbe dorsali degli articoli del tronco semplicemente accennate e senza aculei. V^a^, VI^a^, VII^a^ zampa : hanno nella palma un aculeo mediano e uno distale che sembrano impiantati su di una linea leggermente obbligua. Sesso probabilmente ♀.

Riguardo a questa forma *(tuberigera)*, è notevolissimo il fatto che, a quanto sembra, il Prof. Mayer non la trovò mai nel Golfo di Napoli, sebbene si sia già un' altra volta (1) riscontrata nel Mediterraneo.

Inoltre Robertson la rinvenne a Milleport e il Norman ad Oban.

Habitat : dentro il Porto alla profondità di circa 6 m. (fango) e nel porticello di Ulisse. È stata pescata con il *Tartannone* e la *Sciabica*.

Vive insieme con C. *liparotensis* (ma di rado), con C. *hirsuta*, C. *intermedia*, *Podalirius typicus e Pseudolirius Kröyeri*, con *Proto ventricosa*, con *C. acanthifera typica* (?) e con *Pseudoprotella phasma*. È forse la più diffusa, se pure non la più abbondante delle specie di Caprellidae viventi nel nostro mare.

---

(1) Caprelliden du Siboga Expedition.

CAPRELLA ACANTIFERA η *intermedia* n. Var. (Fig. 1).

Dimensione : 5 mm., al massimo 5 $^1/_2$ nel ♂ adulto. Flagello delle antenne esterne costituito di otto articoli; delle antenne interne costituito di due articoli.

Antenne esterne : 1° articolo molto breve, a forma di cono, il cui apice è impiantato sulla testa ; 2° articolo il più grosso, con il lato ventrale curvo (quasi come in *C. hirsuta*) ; 3° art. il più lungo , leggermente convesso nella sua metà distale, e muscoloso ; 4° art. metà circa della lunghezza del 3° , più fortemente ricurvo di questo, e a superficie liscia , con tre o quattro ordini di poche setole, brevi e tozze. Articoli del flagello quasi eguali fra loro , salvo il 1° (uguale a due degli altri) e l'ultimo.

Antenne interne : 1° e 2° art. piccoli e quasi uguali, 3° articolo il più lungo ma di poco più del 4°. Tutti sono muscolosi.

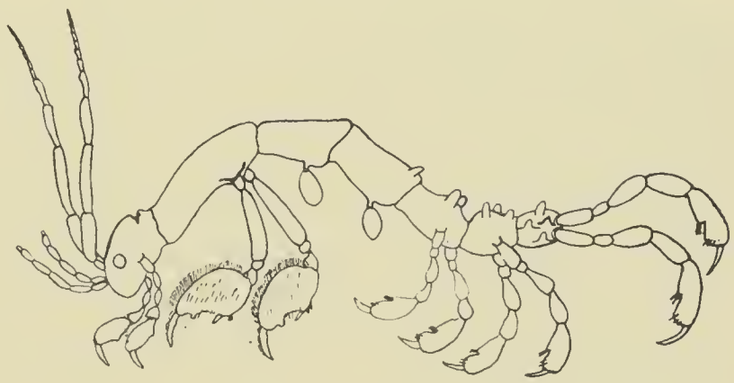


Fig. 1.

Testa piccola, depressa, con superficie inferiore e superiore quasi parallele ; 2° articolo del tronco molto più lungo degli altri, nel ♂ del tutto adulto raggiunge dimensioni notevolissime. 3° e 4° articolo: notevoli per essere molto muscolosi, convessi ventralmente, con due piccole branche.

Corpo sfornito di setole, quasi completamente. Il 2° articolo però ha due ciuffi di lunghe e sottili setole nella metà distale (del resto non costanti). 4° articolo del tronco con un tubercolo proprio sull'estremo distale. 5° art. gibboso; porta due tubercoli ad apice rotondeggiante. 6° art. 2 tubercoli più lunghi e più smilzi di quelli del 5° , seguiti da un altro tubercolo posto in una linea mediana, rispetto a questi due che sono anteriori. 7° articolo, con due tubercoli cilindrici mediani e almeno due altri posteriormente.

Fig. 2.

Zampe toraciche : la mano del I° paio presenta superficie ventrale convessa con un aculeo inguainante pari, proprio sulla base. Artiglio piuttosto breve, armato per più di metà d' una fila di fitti e notevoli dentini laminari, indi di tubercoletti. Punta doppia.

Le zampe del II° paio (Fig. 2) sono impiantate proprio all' estremità distale del 2° articolo del tronco nel ♂ ; molto lungo ne è il braccio, che si presenta inoltre leggermente

curvo in alto, e claviforme nell'estremità distale. Il 2° articolo è pressochè cilindrico, mentre il 3° articolo è conico, robusto, con una caratteristica sporgenza cilindrica, spesso leggermente ricurva (♂ del tutto adulto)—Mano piuttosto piccola, con superficie superiore ellittica, ornata di moltissimi peli setolosi morbidi e leggeri, ma lunghi, e ciò che è più speciale, tutti della identica altezza, in modo da costituire un fitto ed elegantissimo feltro, che nei movimenti dell'animale ondeggia.

Altri peli simili si trovano sparsi per tutta la superficie della mano stessa, ma molto più radi e più brevi.

Palma con la metà prossimale più sporgente della distale, che compie un arco. L'estremo anteriore della prima metà si protende in una sporgenza conica abbastanza acuminata, che porta un aculeo impari, un po' prima del quale ne esiste un altro pari più piccolo e molto meno robusto, nei giovani individui. Tale sporgenza è trasversalmente diretta all'infuori.

La seconda metà, presso l'inserzione dell'artiglio porta un dente di mediocre larghezza, tronco, che nella superficie anteriore sporgente è piatto. Artiglio breve ma robusto, convesso nel mezzo della superficie ventrale, e fornito di piccoli tubercoli.

Del resto la mano del II paio di zampe è molto rassomigliante a quella di *Caprella acanthifera typica* (var. α) e anche non dissimile nell'insieme, da quella di *C. acanth. tuberigera* (var. γ) e di *C. hirsuta*.

Le zampe del V-VI-VII paio presentano una coppia di spine inguainanti pari nel mezzo dell'orlo palmare e sono anteriormente (distalmente) ornate di forti aculei dei quali il più anteriore è pari. La metà distale della stessa palma è ventralmente molto convessa, carattere comune con *Caprella grandimana* Mayer. Artiglio piuttosto robusto ma corto.

I caratteri descritti si riferiscono esclusivamente al ♂ adulto. La femmina rassomiglia però perfettamente al ♂, salvo nelle dimensioni (lunghezza del corpo 3 ½ mm. al più); inoltre, negli individui proprio adulti, il flagello delle antenne interne è costituito fino di 9 articoli. Il 3° articolo del tronco è il più lungo, ma quasi uguale al 2°. La mano del 2° paio di zampe, è perfettamente uguale a quella di *C. grandimana* (♀). Il braccio, a differenza del ♂, si impianta all'estremità prossimale.

Questa forma, che per la prima volta viene descritta, ha una certa importanza giacchè per alcuni caratteri rassomiglia a *Caprella hirsuta* (vedi questa), per altri a *C. grandimana*. Essa con la *hirsuta* rappresentano le più piccole forme di *acanthifera*.

È relativamente abbondante nel nostro mare, ove si trova sulle alghe che tappezzano le coste a piccolissima profondità. È di colorito generalmente bruno verdastro, con una macchia ellittica dorsale più chiara sui primi articoli del tronco, ma può avere altre tinte, e sopratutto chiara.

Habitat: Negli scogli, presso Borgetti e S.ta Maria di là dalla spiaggia d'Ognina, in grande abbondanza di individui; molto frequente anche nella località detta " Ingannato, „ e nell'interno del Porto Ulisse. Si trova di preferenza con *C. hirsuta*, con *tuberigera* e con *liparotensis*.

Caprella hirsuta Mayer.

Appartiene anch'essa al gruppo *acanthifera* e fu per la prima volta trovata a Napoli dal Mayer nel 1889.

Nel nostro mare non è rara, ma non può dirsi nemmeno facile a rinvenirsi. Non ho notizia di altre stazioni. È una specie piuttosto piccola, e raggiunge o supera di poco le dimensioni della varietà η *intermedia*. A differenza di questa non presenta sul tronco nè aculei nè turbercoli. Caratteristica che ha in comune con la precedente è la curvatura del 2° e 3° articolo delle antenne esterne; ma in essa raggiunge un valore di gran lunga superiore. Il 1° e il 2° articolo del flagello delle antenne esterne portano lateralmente un prolungamento a sezione quasi triangolare, del tutto specifico.

Il flagello delle antenne esterne, che presso gli esemplari napolitani contiene al più 7 articoli nella ♀ adulta, presenta nei miei esemplari fin 8 articoli nel ♂ e 6 nella ♀.

Le zampe del II paio sono fornite di braccio lungo, ma relativamente minore di quello di η *intermedia*. L'articolazione di esse sul tronco si fa come in *C. acanthifera* η; la mano ha un aspetto particolare, specialmente nel ♂, per l' esistenza di lunghe setole rigide, le quali son molto più rade dei corrispondenti peli di C. *intermedia*; inoltre hanno lunghezza differente fra loro. È notevole il fatto che tra queste setole si trovano alcuni radi peli rassomiglianti a quelli di C. *intermedia*. Caratteristica la curva dorsale della mano (*fast halbkreisförmig* di Mayer). Branchie piuttosto piccole. Zampe del V, VI, VII paio con palma armata di un aculeo pari impiantato quasi nella linea centrale. Il bordo della stessa palma, che segue anteriormente a questi aculei non è convesso come nella varietà *intermedia*, ma è quasi piano come in *Caprella acanthifera* var. *typica* e *tuberigera*.

Habitat: Sugli scogli della località detta " Spagnolo, „ in relativa abbondanza e sugli scogli dell' " Ingannato „.

Si trova insieme con *intermedia*, *tuberigera* e con *C. liparotensis*.

Caprella mitis Mayer.

Nel maggio 1889 il Mayer descrisse per la prima volta questa nuova e bella specie di Caprella, e fu meravigliato egli stesso di non averla fin allora vista: Sie fällt nämlich so sehr in die Augen und stammt von zwei so nahen und bequem Fundorten (in Napoli) dass es sich kaum begreifen lässt, wie sie bisher hat übersehen werden können „

Veramente la specie è caratteristica, ma anche a me è avvenuto di incontrarla raramente, sebbene in certo numero di esemplari.

La descrizione datane dal Mayer è, quantunque concisa, assolutamente esatta. Però trattandosi d'una specie poco nota (1), credo opportuno accennare brevemente ai caratteri degli esemplari che ho trovato.

Lunghezza: 7 ½ mm. (7 secondo Mayer) nel ♂ adulto; 3 mm. nella ♀.

Antenne esterne: 2° articolo il più lungo. Flagello composto al più di 10 articoli (8 secondo Mayer) nel ♂, di 6 nella ♀.

Antenne interne fornite di lunghe setole. Flagello di due articoli, falciforme.

Tronco: sottile; il 1° articolo, nel ♂ adulto, molto lungo, in modo da costituire come un collo, relativamente più breve nella ♀. 2° articolo del tronco il più lungo. Aculei del tutto assenti sul dorso.

---

(1) Oltre a Napoli e nel Mar Nero ove fu trovata da Tichy, non è stata rinvenuta in nessuna parte (*Mayer* — lettera all' A).

Zampe del II paio: 2° articolo molto lungo, con tubercoletti nell' orlo superiore, in tutto, o lungo la metà distale, la quale si presenta incurvata verso il basso. 3° articolo piccolo e quasi cilindrico. 4° art. relativamente alle altre specie molto lungo e piriforme.

Mano ad arco, con la palma guarnita di molte e lunghe setole e con una prominenza prossimale portante un aculeo breve, nel ♂ adulto. Nella ♀, la mano è piccola, con l'orlo palmare ornato di pochissime e piccole setole; esso è inoltre quasi piatto, leggermente convesso, mentre nel ♂ è profondamente concavo. Prossimalmente, una sporgenza armata d'un aculeo relativamente piccolo, limitato anteriormente da un altro aculeo. Tra le due zampe del II° paio, due piccole tuberosità.

Zampe del V e VI paio molto corte. Zampa del VII abbastanza lunga. Palma di tutte lunga, leggermente e regolarmente arcuata, orlata di poche ma robuste e corte setole e con un aculeo inguainante prossimale. Artiglio leggermente arcuato.

Habitat: Fuori il Porto di Catania è stata pescata dal *Tartannone* in una località non determinata, per solo due volte, insieme con *Podalirius typicus*, *P. Kröyeri* e *Proto ventricosa* (var. α). Non l' ho mai trovato fra *C. liparotensis* e *acanthifera*, contrariamente a quanto afferma Mayer.

Caprella dentata (liparotensis) Haller.

Lunghezza del tronco: 12 mm. al massimo, nel ♂; 5-6 mm. nella ♀. È una delle forme più grosse del nostro mare.

Antenne esterne: flagello di 15 articoli nel ♂, di 12 articoli nella ♀.

Antenne interne, ornate di numerose e lunghe setole; flagello di 2 articoli, di cui il primo molto lungo; 3° e 4° articolo i più lunghi.

Tronco: Aculeo frontale molto sviluppato. Tubercoli piccoli e rotondeggianti nel 5° e 6° anello toracico. Grosse sporgenze triangolari (latero ventrali) nel 3°, 4°, 5° segmento.

Branchie corte e rotondeggianti, articolate su di una protuberanza ventrale a tronco di cono.

Zampe: tutte e tre paia molto corte e quasi uguali in lunghezza. Aculeo inguainante pari e basale.

Questa forma, la più abbondante fra tutte, nel nostro mare, raggiunge dimensioni maggiori di quelle notate altrove. Mayer la trova di 8 mm. nel ♂, di 4, 5 mm. nella ♀. Anche il numero degli articoli del flagello delle antenne esterne secondo questo A. è diverso: 14 nel ♂, 10 nella ♀. Haller, nei suoi esemplari, trova, 16-18 artic.

Habitat: Dentro e fuori il Porto di Catania e il P. d' Ulisse.

Straordinariamente abbondante nella località " Spagnolo „ ove pullula sugli scogli. È stata anche pescata con la *Sciabica* e col *Tartannone*.

Negli individui di questa specie di Caprella, da me raccolti, ho notato un particolare curioso, che mi sembra non privo di un certo interesse. Si tratta di un eteromorfismo che riguarda gli articoli del flagello delle antenne esterne, e che fa riscontro forse con quanto ebbi già occasione di notare in *Proto ventricosa* β a proposito degli aculei delle zampe.

Tale fenomeno si riscontra molto frequentemente, in specie negli individui d' una certa età, media tra l' adulta e la giovanile — ma è anche facile riscontrarlo in tutte le altre età. Generalmente è una sola delle antenne che lo presenta, ma possono anche essere — seb-

bene ciò capiti più di rado — tutte e due. Senza dilungarmi in descrizioni, credo più dimostrativo dare lo schizzo delle due antenne esterne di uno stesso individuo. (Fig. 3).

Caprella acutifrons Latreille.

Questa specie, nel nostro mare, non si rinviene tanto facilmente. Il maggior numero di esemplari l' ho trovato sulle erbe che tappezzano una boa posta a circa 200 metri dalla spiaggia, nel nostro porto. Gli individui catturati in nulla differiscono da quelli descritti dal Mayer. Ricorderò quindi i caratteri più salienti, traendoli da questo Autore.

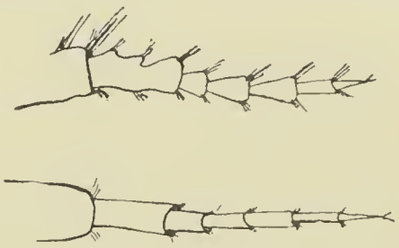


Fig. 3.

Lunghezza 14 mm. nel ♂, 10 nella ♀. Antenne esterne di 14 articoli (♂); 2° articolo di queste antenne il più lungo, e molto robusto nel ♂.

Antenne interne: 3° e 4° articolo ugualmente lunghi.

Tronco senza spine nè tubercoli.

Braccio del II paio di zampe, corto. Mano con la palma ornata di setole, con un aculeo prossimale nei ♂ giovani; mancante di questo nei ♂ adulti. Distalmente, sempre negli individui adulti, si mostrano due sporgenze, prive di aculei.

Zampe del III e IV paio mancanti; quelle del V, VI, VII, sono formate di articoli corti e tozzi, e presentano aculei inguainanti basali. — Nel 5° articolo una serie di corte e tronche punte (carattere comune con C. *liparotensis*). Branchie rotonde.

Habitat: oltre al sito ricordato sopra, l' ho rinvenuto una volta nel materiale tratto dal Tartannone.

Caprella Danilevkii Tschernjafski.

Di questa specie ho rinvenuto pochissimi esemplari e tutti nella stessa località.

Lunghezza 5 mm. tanto nel ♂ che nella ♀. Testa piriforme. Flagello delle antenne interne di 2 articoli, delle esterne di 6 articoli

Nelle prime il 4° è il più lungo, nelle altre il secondo. Poche ma lunghe setole nei flagelli.

I° paio di zampe con il penultimo articolo molto largo. Mano piccola con bordo esterno e interno convesso: in quest' ultimo si notano poche setole, ma relativamente lunghe. Artiglio ricurvo, con una fila di dentini triangolari, di notevole sviluppo.

II° paio di zampe: molto piccole e corte. La mano ha dimensioni leggermente maggiori di quella del 1° paio. Essa presenta forma allungata e si può includere in un triangolo scaleno. Bordo superiore leggermente convesso; la palma, nel mezzo si incurva verso l' esterno e mostra un aculeo impari relativamente robusto e, innanzi ad esso, uno pari più piccolo: si notano poche setole. L' aculeo è piuttosto sottile, non molto ricurvo, e breve.

V°, VI°, VII° paio di zampe piccolissime, senza aculei inguainanti. Palma lunga, cilindrica, un po' curva. Artiglio breve, quasi metà della palma corrispondente.

Corpo smilzo; degli articoli il 3° (1° branchiale) è il più lungo. Peli radi e minutissimi. Ultimo e penultimo articolo del tronco relativamente brevi.

Branchie ovali, piccole, curve, coll' asse più lungo diretto trasversalmente in avanti, verso la testa.

L' addome porta due zampe piuttosto sviluppate, costituite di un articolo cilindrico, ricurvo su sè stesso, in modo da assumere spesso la forma di un uncino.

Habitat: Località detta " Spagnuolo „ Insieme con *C. hirsuta*, *C. liparotensis*, *C. intermedia*, *Pseudoprotella phasma*.

P. Mayer ha, nel golfo di Napoli, rinvenuto 20 forme diverse di Caprellidae, comprese in 7 generi e abbraccianti complessivamente 16 specie e 4 varietà.

Nel mare di Catania io ho trovato 13 forme: le altre pare che manchino del tutto.

Specificamente, il Mayer, nel Golfo di Napoli ha rinvenuto: *Proto ventricosa* Müller—*Pseudoprotella phasma* Mont.—*Parvipalpus linea* Mayer—*Caprella acanthifera* Leach (di cui riscontra la varietà α *typica*, β *discrepans*, δ *elatior*, ε *laevissima*, ζ *grandimana*) — *C. aequilibra* Say — *C. acutifrons* Latreille — *C. liparotensis* Haller — *C. Danilevski* Tschernjafski — *C. rapax* Mayer — *C. telarpax* Mayer — *C. hirsuta* Mayer — *C. mitis* Mayer — *Liropus elongatus* Mayer — *Liropus minimus* Mayer — *Pseudolirius Kröyeri* — *Podalirius typicus* Kröyer.

Nel Golfo di Catania quindi ho rinvenute tutte le specie Napoletane ad eccezione di *C. acanthifera var.* β, δ e ζ; *C. aequilibra* — *C. rapax* Mayer — *C. telarpax* Mayer, e del genere *Liropus* e *Parvipalpus*.

Invece ho trovato una varietà del genere *Proto* (*P. ventricosa var.* β) e la varietà γ di *Caprella acanthifera*, non rinvenute a Napoli. Di più ho potuto stabilire e descrivere una nuova forma di *acanthifera*, cui ho dato nome η *intermedia*.

Catania, Marzo 1915.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Su alcune roccie del versante orientale dei Peloritani

Studio petrografico delle roccie d' Alì.

Nota della Dr. FRANCESCA CASTELLANA

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI

PROFF. A. FUCINI E L. BUCCA (*Relatore*).

Il lavoro della Dr. Fr. Castellana " Sopra alcune roccie del versante orientale dei Peloritani „ è principalmente di carattere petrografico e porta molta luce sull' azione di metamorfismo di quei terreni, con che viene resa più chiara la intrigata quistione del riferimento di molti di essi a terreni relativamente più giovani di quanto eran creduti sin ora. Opiniamo quindi ch' esso meriti di essere inserito negli Atti dell' Accademia Gioenia.

INTRODUZIONE.

I Peloritani abbracciano un complesso assai numeroso di terreni che vengono riferiti alle più svariate formazioni geologiche, e sulle quali non tutti gli autori sono d' accordo. La formazione cristallina è quella su cui si è fermata l' attenzione degli studiosi, sia per l' importanza geologica, per l' assegnazione al piano di formazione; sia per i numerosi giacimenti minerarii che vi si riscontrano. Gli studi però di questa formazione si limitano quasi esclusivamente alle relazioni tettoniche, qualche tentativo soltanto è stato fatto per lo studio petrografico, con i moderni metodi di osservazione (1).

Il presente lavoro tende ad intraprendere lo studio petrografico di queste rocce, cominciando da quelle più note che si sviluppano da Taormina a Scaletta, anche perchè di più facile accesso; ad esso seguiranno altri lavori con l' intento di colmare una lacuna tanto importante per la conoscenza di quelle formazioni.

Le rocce che imprendiamo a studiare, si riferiscono principalmente a quell' insieme di strati su cui da tempo si dibatte una vivace polemica tra i vari autori e che è intesa generalmente col nome di formazione di Alì, di cui non ci pare superfluo dare qualche cenno.

La formazione di Alì nella costa nord-orientale della Sicilia, abbraccia una serie di strati di natura differente: graniti e scisti diversi, arenarie, conglomerati, calcari, gessi; un' insieme di rocce che per la loro posizione stratigrafica furono oggetto di grandi discussioni, per poter assegnare loro un posto nella serie cronologica degli strati. Da F. Hoffman (2)

che fu il primo a studiare geologicamente la regione, a C. Gemmellaro, che a varie riprese e con profondità e chiarezza di vedute se ne occupò per un lungo periodo di anni (3), a G. Seguenza (4), al Cortese, al Distefano, a D. Zaccagna, a C. De Stefani, ecc. sino ai recenti scritti di S. Scalia (5), noi vediamo passeggiare i terreni di questa formazione attraverso i vari piani geologici.

L'Hoffmann li considerò coetanei agli scisti filladici dei monti Peloritani, il Gemmellaro li considerò come appartenenti ai terreni di transizione (Siluriano e Devaniano) e in parte anche al Carbonifero: il Seguenza ed il Cortese li riportarono al Permiano; il Suess li considerò triassici, così anche lo Zaccagna.

Ma tutti questi si valsero per questo riferimento, più che altro, della natura litologica di quei terreni e delle analogie che essi, e principalmente i calcari avevano con consimili terreni dell'isola (specialmente nella prossima Taormina), o del continente (sia col Verrucano di Toscana, o col Trias delle Alpi Graie): però un po' di luce cominciò a farsi quando poterono trovarsi e studiarsi dei fossili in questa formazione.

L'aver trovato i primi fossili nei calcari di Taormina e poi anche nei calcari della formazione di Alì, fece considerare questa formazione non più come corrispondente ad un solo piano, ma a diversi orizzonti geologici, ed a ringiovanire molto l'età di quei terreni.

Per alcuni di essi si salì subito al Lias, al Giura, al Titonico come incontestabilmente venne dimostrato da S. Scalia, il quale giustamente fece notare che la stratigrafia della formazione di Alì è resa più complicata " pel metamorfismo degli strati, e particolarmente " di quelli argillosi, trasformati in argilloscisti sericitici e la presenza tra essi di veri scisti " filladici, che penetrati fra gli strati giurassici, per strette pieghe, sembrano a prima vista " alternanti con essi. „

Sinora uno studio petrografico di questi terreni non era stato intrapreso, ciò che viene tentato col presente, il quale diverrebbe più chiaro ed esauriente se si potesse collegare con un' altro più esteso ed importante, quello cioè dei terreni cristallini dei Peloritani, già altra volta iniziata dal Condorelli (1).

Passeremo ora allo studio dettagliato delle rocce prese in esame, cominciando dagli scisti cristallini (micascisti, anfiboliti, cloritoscisti e filladi) per passare ad alcuni calcari e ad altre rocce poligeniche.

Scisti cristallini.

Il problema riguardante la natura e l'origine degli scisti cristallini, come pure la loro posizione geologica nella litosfera è stato ed è uno dei più studiati, ma che sin' oggi non ha avuto una esauriente soluzione. La petrografia pur applicandovi i moderni metodi di osservazione e di ricerca non ha potuto fare un passo decisivo verso la soluzione, lasciando ancora il problema fra interpretazioni diverse e disparate.

Agli scisti cristallini resta ancora, per taluni, connessa l'idea di un'età straordinariamente antica, derivante dall' antica credenza, ora in gran parte abbandonata che in essi (gneiss, micascisti ed altri scisti intercalati) si dovessero ricercare o la prima crosta di consolidazione della terra, ovvero i depositi diretti di un mare primitivo formato a spese di quella. La geologia ha però fatto conoscere degli scisti cristallini anche in piani relativamente recenti; da ciò è derivata la conclusione che il gneiss, il micascisto e gli altri scisti cristallini, come le rocce di altra natura, siano indipendenti da una determinata età geolo-

gica: essi però si riconoscono in quanto hanno caratteri diversi da quelli delle rocce da noi sinora intese per eruttive e sedimentarie. Infatti la massima parte delle rocce riunite sotto la denominazione complessiva di scisti cristallini, presentano nel loro aspetto alcuni caratteri particolari, ai quali devono i loro nomi: esse sono " cristalline „ nel senso dell'antica litologia; cioè sono composte di elementi cristallini per la maggior parte autogeni di grossezza sufficiente perchè i singoli individui si possano riconoscere come tali; sono " scistose „ perchè presentano un ordinamento più o meno parallelo degli elementi, che determinano una divisibilità della roccia secondo superfici pianeggianti. Pur tuttavia appartengono agli scisti cristallini anche tipi di rocce criptocristalline (ad elementi irregolarmente disposti senza apparente scistosità), ma che per la loro posizione intercalate a quelle visibilmente cristalline ad esse debbono riferirsi.

Dalle rocce clastiche gli scisti cristallini differiscono per essere composti da elementi autogeni, rispettivamente automorfi; da quelle formate per deposito da soluzioni (sedimenti chimici), perchè risultano di componenti tra di loro molto diversi dal punto di vista chimico. Si distinguono dalle rocce eruttive, originate da un magma fuso, per la differente struttura, e specialmente per la mancanza di una regolare successione nell'ordine di formazione dei diversi componenti. Finalmente negli scisti cristallini si riscontrano certi aggruppamenti minerali loro particolari. Oramai si conviene da tutti i petrografi e geologi che gli scisti cristallini non rappresentino delle rocce formate come noi le vediamo attualmente, ma che siano dovute al metamorfismo di altre di origine sedimentaria od eruttiva, o di miscele di ambedue. E nella natura dell' agente metamorfizzante che si sono manifestate le più disparate ipotesi.

Un primo quesito è stato quello di vedere se le rocce eruttive e le sedimentarie originariamente normali, si siano trasformate in scisti cristallini senza apporto di nuovo materiale e senza la cooperazione di masse ignee fuse, di origine endogena, semplicemente per adattamento alle mutate condizioni fisiche e indipendentemente dalla loro origine; oppure se sostanze salienti dalle parti più profonde della terra, abbiano determinato la formazione dei diversi tipi di scisti cristallini.

Per la trasformazione delle rocce normali in scisti cristallini senza cooperazione, diretta od indiretta, di materiale eruttivo, si ammettevano varie cause, la cui azione fu nei diversi tempi e da diversi autori variamente sostenuta.

L' alta temperatura delle parti più profonde della crosta terrestre, riconosciuta oggi insufficiente a spiegare tale trasformazione, fu ritenuta da vari autori come estremamente importante, quando essa operi insieme ad altre cause. L' ipotesi del calore interno della terra, quale causa di un' alterazione nei depositi marini fu per la prima volta esposta da Hutton (6) nella sua teoria della terra. Però nel 1895 in altra pubblicazione sullo stesso argomento egli sostiene che gli scisti cristallini fossero derivati dalla fusione di quei depositi e da una successiva ricristallizzazione (metamorfismo). Da ciò derivò la teoria della diagenesi, alla quale si connettono le esperienze di Daubrè sulla azione dell' acqua sopra riscaldata. Secondo tale teoria i sedimenti meccanici normali sarebbero stati trasformati prima di diventare coerenti e solidi, sul fondo del mare primitivo per opera dell' acqua soprariscaldata; ma tale teoria sembra non abbia più da lungo tempo alcun sostenitore.

Lo studio petrografico da cui risultò una serie ininterrotta di termini successivi che vanno dall' argilla all' argilla scistosa, allo scisto argilloso, alla fillade, fino al micascisto, con passaggio al gneiss, rese la superiore teoria del metamorfismo plutonistico mal-

ferma: ad essa si andò sostituendo quella della trasformazione di sedimenti normali per l'azione dell'acqua penetrante in essi, ossia la teoria del metamorfismo nettunistico od idrochimico.

Questa teoria fondata e sostenuta da Gustavo Bischof, per quanto si presenti insufficiente a spiegare tutto, ha però il merito di aver introdotto nella scienza l'idea dell'azione dell'acqua nella metamorfosi delle rocce.

Un'altra teoria intanto andava facendosi strada: la teoria dell'origine degli scisti cristallini per dinamometamorfismo. Questa teoria trova il suo fondamento nelle osservazioni geologiche nelle regioni molto corrugate, dove anche le rocce recenti hanno l'aspetto scistoso con tutti i caratteri degli scisti cristallini. Qui è interessante rammentare che il Rosenbusch fra gli scisti cristallini distingueva quelli che ebbero origine da rocce sedimentarie (paragneiss) da quelli originariamente eruttivi (ortogneiss), ambedue trasformati in scisti cristallini da processi orogenetici. Il Rosenbusch (7) così si esprime nel suo libro " Elemente der Gesteinslehre: „ " Gli scisti cristallini sono rocce eruttive o sedimentarie per- " venute ad una trasformazione geologica, essenzialmente sotto l'azione combinata di " fenomeni geodinamici. „

Questo non esclude però che un metamorfismo delle rocce non possa essere prodotto dal contatto con rocce eruttive, per azione termica ed anche di pressione. Però il dinamometamorfismo si distingue dal metamorfismo di contatto per la sua indipendenza e lontananza dai confini di una roccia eruttiva, e per l'estensione degli scisti cristallini su vaste regioni, ciò che la collega all'effetto di processi orogenetici.

Poichè la causa dei processi orogenetici può trovarsi nella pressione non si sbaglierà considerando questa come il fattore attivo del metamorfismo dinamico; solo resta a vedere se la pressione agisca direttamente in tale processo o indirettamente innalzando la temperatura. Che la pressione possa agire direttamente trasformando la struttura delle rocce su cui si esercita (per compressione, stritolamento, spostamento, stiramento, laminazione) è fuori dubbio; che possa avere anche un'azione chimica diretta, non è dimostrato in modo sicuro, ma è molto probabile. In ogni modo, l'intima frantumazione, agevola la penetrazione degli agenti di alterazione, ingrandendo straordinariamente la superficie d'attacco sulla quale questi si esercitano. E difatti Milch, Sederholm, Lepsius hanno potuto stabilire che la pressione deforma le rocce non solo meccanicamente, ma anche chimicamente con la cooperazione dell'acqua d'infiltrazione.

Alcuni autori come Heim, Mügge, Milch ammettono altresì che la pressione di carico determini uno stato di plasticità latente e le parti di un cristallo possano spostarsi secondo facce di scorrimento, senza rottura della coesione.

Poco a poco si andò formando la convinzione che gli scisti cristallini non appartengano ad un'unica epoca di formazione, e però cominciò C. R. con His a dividere la crosta terrestre in due zone, una superiore ed una inferiore, nelle quali si sono formati gli scisti cristallini tipici. Secondo questo autore l'acqua in date condizioni fisiche può determinare anche la completa ricristallizzazione di una roccia per dissoluzione e nuova cristallizzazione delle acque disciolte. I cristalli che si formano pigliano quell'orientazione che determina la pressione come azione direttrice.

Queste due zone corrispondono dal lato chimico-fisico a differenze di trasformazioni minerali.

Resta ora a vedere se le rocce con la cosidetta struttura cristalloblastica propria de-

gli scisti cristallini, possano formarsi per diretta cristallizzazione da un magma igneo. I vecchi geologi sassoni come R. F. Naumann ed H. Müller interpretarono come forme eruttive i gneiss dell' Ergebirge ed il loro modo di vedere fu particolarmente applicato ad altri gneiss di Norvegia. Ma quando più tardi furono conosciute le strutture caratteristiche delle rocce intrusive e le evidenti differenze che le distinguono in confronto alla struttura dai gneis, specialmente per la presenza in questi ultimi di minerali riccamente ossidrati come clorite ecc., si cessò di considerarli quali rocce eruttive primarie.

Di recente l'origine di alcuni gneiss considerati come quarziti dinamometamorfiche, ossia come ortogneiss è stata da E. Weinschenk spiegata mediante la cosidetta piezocristallizzazione. Secondo quest' autore la pressione che causa il corrugamento orogenetico è orientata in una determinata direzione e tende a schiacciare in questo senso il nucleo igneo fluido. Le laminette di mica che si separano per le prime dal magma, nelle parti periferiche del magma stesso, per la grande viscosità di questo, subiscono l' azione orientatrice della compressione e si dispongono perpendicolarmente alla direzione dello sforzo. Evidentemente però la pressione unilaterale non può propagarsi a grande distanza in una massa liquida, perchè si trasforma in pressione idrostatica, eguale in tutte le direzioni; perciò ad una certa distanza dai confini ove agisce la pressione unilaterale, si perde la disposizione parallela delle lamelle micacee e la roccia assume una struttura sempre più granulare e massiccia.

Noi non vogliamo qui estendere verso maggiori limiti la discussione ancor tanto dibattuta sull' origine degli scisti cristallini, ma con il rapido sguardo che abbiamo dato sulla intrigata questione crediamo di aver afferrato fra le tante profonde disparità d' opinioni, i punti di vista comuni e per conseguenza quelli che hanno maggiore attendibilità.

Anzi tutto troviamo i moderni petrografi ed i geologi più colti in petrografia concordi nel ritenere che non esiste una formazione degli scisti cristallini, e che non si può fare una divisione, avente valore generale, in gneiss più antichi e micascisti più recenti.

Concordi sono pure nel ritenere che alla costituzione sostanziale degli scisti cristallini prendono parte tanto i materiali eruttivi quanto i sedimentari, e sono concordi pure nel riconoscere che in una gran parte di tali scisti devonsi scorgere rocce più antiche, e che durante tutto il periodo di trasformazione la maggior parte della roccia è rimasta costantemente allo stato solido.

Studio petrografico.

Le voci prese in esame si riferiscono ai seguenti tipi: micascisto, scisto anfibolico, scisto cloritico, scisto cloritico-sericitico, scisto sericitico, scisto filladico, calcari e rocce poligeniche.

I Micascisti.

N. 1. — Vallone dei bagni (Alì).

Macr. — Roccia a struttura laminare, molto tenace. Sulle facce di scistosità è di color rosso-bronzeo dovuto a numerosissime lamelle di biotite ben visibili; trasversalmente è grigia più o meno oscura; venature bianco-rossastre di quarzo iniettato di ematite e a forma di lenti molto schiacciate si alternano con la massa scistosa.

Micr. — La roccia presenta la struttura caretteristica dei gneiss, e solo la mancanza quasi assoluta di feldspato, ce la fa riportare a micascisto. Elementi principali sono: *quarzo*, *biotite*, *muscovite*; secondari: *feldspato*, *magnetite*, *sostanza carboniosa*. Il *quarzo* ha l'aspetto granitico o gneissico, è limpido ed è cosparso di una fitta granulazione che ad un'ingrandimento maggiore, si risolve in un ammasso di inclusioni liquide. Si trova in particelle minutissime o in cristalli ben estesi, i quali sono attraversati in tutti i sensi da linee di fratture. I cristalli che presentano colori vivissimi di polarizzazione sono sezioni parallele all'asse principale, le altre sono più o meno inclinate alla base. Dall'estensione che hanno le sezioni si deduce che i cristalli nella massa debbono essere di una discreta grossezza. In esso si trovano inclusioni rosso sangue di *ematite* che determinano la colorazione rossa macroscopica.

Dopo il quarzo il minerale più abbondante è la *biotite*. che in sezioni perpendicolari alla facile sfaldatura fa distinguere delle linee fra loro parallele ed un forte pleocroismo dal bruno oscuro al giallo-pallido, e secondo la base o in sezioni vicine a questa un colorito bruno con pleocroismo debole o quasi nullo. Le singole laminette non hanno forma geometrica definita.

Abbondante è pure la *muscovite* in laminette o in stracciuoli più o meno irregolari; tanto le une che gli altri sono incolori e senza accenno di pleocroismo: subito riconoscibile a luce polarizzata per le molteplici iridi che presenta al contorno delle sezioni vicine alla base o fra le singole lamelle.

Raro è il *feldspato ortoclase*, in geminati di Karlsbad (estinzione fra le due lamelle 34°) talvolta compare qualche frammento o cristallino di feldispato *plagioclase*.

Si osserva della *magnatite* in granuli o in cristallini opachi: presenta per riflesso un color bluastro metallico.

Si nota infine della *sostanza carboniosa* che in generale circonda i cristalli di quarzo, formando come dei festoni attorno ad essi: questi sono costituiti da un minutissimo sciame di granuli, con marcata fluttuazione attorno agli elementi della roccia, e talora attraverso ad essi; ma seguendo le ondulazioni della scistosità.

N. 2. — Ali superiore.

Macr. — Roccia scistosa, molto tenace, che per subìte pressioni laterali: sulle facce di scistosità presenta una superficie ondulata, con intervalli da 2 a 5 mm. A causa di molte litoclasi trasversali la roccia è fratturabile in quadrelle poliedriche come il quadersandstein.

Nella frattura fresca, tanto nelle sezioni secondo la scistosità, che in qualle trasverse, fa distinguere abbondanti laminette di biotite e muscovite lucenti e luccicanti; nelle sezioni trasversali sono visibili delle venature, in generale piccolissime alternata con poche di spessore maggiore, di quarzo giallo rossastro per abbondante infiltrazione di limonite.

Micr. — Struttura gneissica; elementi sono: *quarzo*, *biotite*, *muscovite*, *feldspato*, *magnetite*, *sostanza carboniosa e tormalina*.

Il *quarzo* ha l'aspetto granitico, cioè informe e proprio riempente gli spazi compresi fra i cristalli e nonostante la mancanza di contorno definito, esso ha una netta individualizzazione, in quanto che ogni granulo rappresenta un individuo che ha la propria orientazione ottica. Si presenta limpidissimo e si distingue pure per la mancanza assoluta di qualsiasi linea di elivaggio. Essendo a forte rifrangenza ha i contorni nettamente marcati.

Presenta leggere nebulosità che, con opportuno ingrandimento, si risolvono in ammassi di inclusioni. Polarizza a colori vivi tanto che mentre il feldspato resta appena bianco o grigiastro esso ci da le tinte più rosse, gialle ecc. di 1° ordine.

La *biotite* di color bruno quasi caffè, dotate di forte pleocroismo, non ha forma geometrica nettamente distinta.

Come quella del numero precedente le sezioni perpendicolari alla base o poco inclinate offrono un pleocroismo intenso dal giallo chiaro fino a bruno caffè; le altre invece parallele o quasi alla base presentano la stessa tinta bruna intensissima o totalmente oscura e sono prive di pleocroismo. A nicols incrociati la maggior parte delle lamine si presentano iridate. La biotite è talvolta alterata perchè specialmente verso gli orli si osserva perdita di colore.

La *muscovite* è in lamelle o scagliette determinate dal facile clivaggio e si seguono fra loro parallele. Questo carattere che sembra non soffrire che rare eccezioni la fa distinguere dalla sericite e dal talco. A luce parallela è perfettamente incolora, a luce polarizzata è agli orli iridescente. Estinzione parallelamente alla sfaldatura.

Il *feldspato* è raro in geminati di Karlsbad con angolo fra le due estinzioni di 41°. Raro pure è il plagioclase geminato secondo la legge dell' albite. Contiene inclusioni di mica bianca ed oscura e tormalina.

La *tormalina* è discretamente abbondante, ha fortissimo pleocroismo, incolora secondo l' asse bruno-oscura nella direzione a quello perpendicolare, estinzione parallela: terminata ad una estremità dalle faccette del romboedro, all' altra rotta irregolarmente: con accenno di fratture quasi secondo la base. Contiene inclusioni di sostanza carboniosa.

Vi si riscontra infine *magnetite* e della *sostanza carboniosa* che si trova in sciami fluttuanti attorno ai singoli elementi o attraverso la loro massa; seguendo però sempre l' andamento generale della scistosità della roccia.

N. 3. Vallone dei bagni (Alì).

Macr. — Roccia scistosa molto compatta, con scistosità appena apprezzabile; grigio plumbea molto lucente, con macchiettatura rossastra di limonite specialmente sulle facce di scistosità, anche ad occhio nudo è apprezzabili una grande quantità di quarzo sparso in tutta la roccia in forma di piccole vene o lenti e di biotite in scagliette minutissime molto luccicanti.

Micr. — Struttura gneissica, ma ad elementi molto minuti, in certi punti assolutamente piccoli, dove è più accentuato il movimento ondulatorio degli elementi e della granulazione carboniosa. Elementi principali: *quarzo, biotite, muscovite*; accidentali: *tormalina, granato, magnetite e sostanza carboniosa.*

Il *quarzo* limpidissimo ha l' aspetto granulitico con estinzione ondulata. Si trova in laminette abbastanza estese, ha colori molto vivi di polarizzazione e contiene come inclusioni laminette di biotite, muscovite e magnetite.

La *biotite* è raramente in lamelle regolari, generalmente ha un contorno poligonale e tagliuzzato. Si comporta come la biotite delle rocce precedenti.

La *muscovite* in laminette sfrangiate, incolora a luce ordinaria e limpida tanto da potersi confondere col quarzo, presenta colori vivi di polarizzazione. Si trova isolata o in gruppi vicino alla biotite.

Pochi cristalli di *tormalina*, dotata di forte pleocroismo dall'incoloro al verde bruno. Sfaldatura imperfetta che si risolve al microscopio in fessure irregolari, raramente rettilinee. Estinzione parallela alla lunghezza.

Il *granato* è perfettamente incoloro e limpido e si presenta in sezioni esagonali o quadrangolari a contorni per lo più arrotondati. La superfice di sezione è sagrinata come tutti i minerali di una certa durezza; i bordi sembrano sollevati per il forte indice di rifrazione. Le sezioni non presentano alcun clinaggio regolare ma sono attraversati da fessure che percorrono i cristalli e s' incrociano senza ordine.

Si osserva inoltre della *sostanza carboniosa* abbondante, sparsa su tutta la lamina e fra i vari minerali che segue la scistosità della roccia.

Scisti anfibolici.

N. 4. — Mulini (Messina).

Macr. — Roccia cristallino scistosa; a struttura quasi bacillare, a viva lucentezza, color verde oscuro. Oltre alla frattura secondo la scistosità offre delle litoclasi trasversali, che quasi preludiano ad una falsa stratificazione trasversale. Nelle sezioni trasversali si osservano strati di spessore esilissimo di cui la lucentezza è minore, rimane solo un luccicare raro, lineare, e ciò perchè i cristallini di anfibolo sono disposti con le facce più larghe secondo la scistosità ed allungati tutti nello stesso senso, comparendo raramente sulla parte perpendicolare alla scistosità; ciò viene confermato dall' esame della sezione al microscopio.

Micr. — Struttura completamente cristallina. L' elemento predominante è l' *anfibolo*: elemenri secondari: *feldspato, magnetite, zircone, apatite.*

L' *anfibolo* è di color verde dotato di forte pleocroismo che è secondo le 3 direzioni di elasticità.

a = verde asparagio
b = giallo pallido
c = verde oliva.

I colori di polarizzazione sono talora variabili in uno stesso cristallo e allora vi corrisponde una diversa intensità del pleocroismo.

Di *feldspato* vi è qualche raro granulo a contorno irregolare per lo più determinato dal contorno dell' anfibolo circostante; esso è privo di geminazione.

La *magnetite* discretamente abbondante, in cristallini o ammassi più o meno estesi, per riflessione è grigio-nera metallica.

A più forte ingrandimento sono visibili dei granuli di *zircone*, riconoscibili alla forte rifrangenza e birefrangenza; ed aciculi articolati di *apatite*.

N. 5. — Giampilieri (Messina).

Macr. — Roccia scistosa color verde-grigiastro, con macchie giallo-rossastre. Oltre alla scistosità è rimarchevole una ondeggiatura sulle facce di scistosità, che s' incrocia con delle linee di stratificazione trasversale, secondo la quale vi sono delle sottilissime vene di calcite. Sulle facce trasversali alla scistosità si osserva che fra i diversi piani s' interpon-

gono delle lenti o strati di calcite e quarzo e taluni con andalusite come viene confermato dall'esame al microscopio.

Micr. — Roccia a struttura cristallino-scistosa. Una parte principale è formata da ammassi granulosi di anfibolo verde e parti chiare, costituite principalmente da quarzo; con questi ammassi si alternano delle lenti di calcite.

Elementi principali: *anfibolo*, *quarzo*, *epidoto;* secondari: *muscovite, andalusite e calcite.*

A luce polarizzata si nota in primo luogo dell' *anfibolo* sparso su tutta la lamina sottile tanto abbondante che può dirsi formi la sostanza principale. È dotato di forte pleocroismo e si presenta per lo più in cristalli aciculari, con forte pleocroismo che va, come nella roccia precedente:

a = verde asparagio
b = giallo quasi incolore
c = verde oliva.

L' anfibolo è associato a granuli di *epidoto* che dotati di forte potere rifrangente sembrano sollevati sui circostanti minerali; presenta color giallo pallido e un debole pleocroismo; a nicols incrociati polarizza vivamente.

Questi elementi colorati col loro andamento generale determinano il movimento di scistosità, mentre poi risaltano sopra uno sfondo incoloro, costituito in massima parte da granuli di *quarzo* fra i quali s' intercala qualche laminetta di *muscovite*, riconoscibile ai margini iridati per polarizzazione.

In mezzo a queste parti, che costituiscono la massa principale della roccia, troviamo a forma di lenti più o meno schiacciate o proprio allungate, degli ammassi di *calcite* spesso associata a quarzo.

La *calcite* è a contorno irregolare, ma riconoscibile per le linee di sfaldatura secondo il romboedro fondamentale, per l' alta birifrangenza che le fa produrre dei colori di polarizzazione di ordini superiori, quasi bianchi; nelle linee di sfaldatura vi compaiono le iridescenze caratteristiche, dovute all' incontro delle due parti della sfaldatura.

In questa roccia il microscopio scopre un' altro minerale accessorio: l' *andalusite* che è incoloro, ma intorbidato da sostanza carboniosa distribuita regolarmente su tutta la superficie, cioè non riunita in ammassi compatti. Ha due serie di linee di facile sfaldatura che s'incontrano quasi ad angolo retto. I cristalli hanno struttura bacillare per lo più allungati nello stesso senso. Nella lamina sottile presentano colori vivi di polarizzazione assai intensi che ricordano quelli del pirosseno, con colorazioni verdastre, grigiastre, violacee; a questa forte birefrazione corrisponde una debole rifrazione, l'estinzione va parallela alla lunghezza. È un minerale secondario di formazione metamorfica, le azioni secondarie l' attaccarono energicamente e la trasformarono in materia fibrosa.

N. 6. — Rotabile Scaletta Giampileri.

Macr. — Roccia scistosa, pesante, molto tenace e compatta: sulle facce di scistosità nero lucente, anzi luccicante perchè i cristallini di anfibolo non sono disposti parallelamente, ma in direzioni differentissime e rispecchiano con le loro faccette variamente inclinate i raggi luminosi secondo la loro incidenza dando un luccichio speciale. La roccia non presenta ondulosità, ma delle litoclasi in doppio senso che la fanno separare in qua-

drelle più o meno grandi. Delle macchie giallo-arancio o rosso cupo di ematite si notano sulle facce di scistosità.

Micr. — Roccia cristallina, formata da grossi cristalli di anfibolo che, accompagnati da granuli di epidoto, stanno sopra uno sfondo chiaro costituito principalmente da plagioclase.

Elemento predominante: *anfibolo,* secondari: *feldspato, epidoto, andalusite.*

L'anfibolo di color verde presenta un marcato pleocroismo che secondo i tre assi ha i seguenti colori, per

a — verde oliva chiaro
b — giallo chiaro
c — verde oliva cupo.

Il *feldspato* plagioclase si presenta per lo più con la struttura e polarizzazione caratteristica del microclino, cioè a lamelle non regolari, ma rastremate; talora si nota, che il cristallo primitivo non era semplice, ma un geminato di Karlsbad, e per pressione ha subito la lamellazione microclina.

L' *epidoto* è in granuli riconoscibili alla forte rifrangenza e birifrangenza.

Un elemento diverso si presenta: chiaro, a struttura quasi bacillare, ad estinzione parallela, a colori vivaci di polarizzazione, ma a debole rifrazione: si lascia riferire ad *andalusite.*

È da notare che la roccia, benchè molto simile alla precedente, si distingue per l'abbondanza del feldspato e la mancanza di quarzo e di calcite: inoltre lo stesso anfibolo oltre che essere a tinte più forti, quindi presumibilmente più ricco in ferro, è anche molto abbondante nella roccia, da ciò il peso rilevante di essa rispetto alle consimili.

Si notano nella roccia delle venature che attraversano più o meno ondulosamente la massa della roccia, talvolta ramificandosi in sottilissimi filetti, senza disturbare gli elementi. Si presentano come una zona più chiara che attraversa i vari elementi, senza disturbare la loro struttura ed orientazione: solo la parte attraversata figura come una sottile banda più chiara dello stesso elemento, senza pleocroismo, ma con la continuazione delle linee di sfaldatura o di altri dettagli; a luce polarizzata presenta un' orientazione diversa, rendendosi così molto manifesta. L' orientazione di questa fascia è uniforme in quella parte che attraversa uno stesso elemento, ma differisce appena si passa ad un' altro.

Sono delle criptolitoclasi attraverso le quali è passato un agente alterante, come p. es. del vapore o gas ad elevata temperatura ed alta tensione, così da influire sulle parti attraversate, determinandone un mutamento nell' orientazione ottica, un' assorbimento di materia ferruginosa, tale da decolorare l' anfibolo e renderlo meno o punto policroico.

È notevole che i cambiamenti della fascia non avvengono per linee curve, ma a spezzoni, come succede per i filoni metalliferi o per i dicchi vulcanici, e ciò anche nell' attraversare lo stesso elemento; in altri termini come un raggio luminoso che si rifranga per mutato ambiente. Delle fenditure si incrociano con queste fascie, ma sono spaccature riempite da granuli del materiale chiaro della roccia, attraverso quella parte oscura occupata dall' anfibolo.

III. Scisti cloritici.

N. 7. — Alì superiore.

Macr. — Roccia scistosa grigio-verdastra con macchie giallastre. Le superficie di scistosità sono molto ondulate per pieghe laterali, dovute a pressioni secondarie subite dalla

roccia. Sulle facce trasversali alla scistosità si osserva, che con gli strati verdi si alternano vene bianche, in parte limonitizzate, costituite da spato calcare e da granuli di quarzo. Vi si osservano pure dei cristallini di pirite.

Micr. — Roccia cristallina scistosa, dove la clorite forma come una rete a grosse maglie, riempite dall' elemento chiaro, minutamente granulare di feldspato e quarzo. Delle lenti di calcite si presentano come parti della roccia o come venature. Elemento principale *clorite*; secondari: *feldspato*, *calcite*, *quarzo*, *pirite*, *epidoto*.

Osservando a luce polarizzata, si nota abbondante *clorite* verde, limpida, pleocroica in questa tinta, però in modo meno marcato dell' anfibolo. Essa attraversa la sezione in striscie che seguono la scistosità della roccia, in fili o in laminette che in certi punti mostrano una struttura intima fibbrosa. Su di essa si trova una sostanza che a luce ordinaria è bruna, e a luce riflessa si presenta bianco-giallognola opaca e ad un' ingrandimento maggiore si risolve in numerosi granuli trasparenti che dai caratteri si possono riferire ad *epidoto*.

Il feldspato in *cristallini* o in granuli è in parte caolinizzato e ricco d' inclusioni di clorite e di mica. Angolo di estinzione 23° circa fra le lamelle di geminazione, ciò che lo fa riferire ad un plagioclase della serie dell' albite.

La *calcite* forma delle lenti o vene ed ha color giallo bruniccio. Vi si osservano nette le serie caratteristiche di linee di sfaldatura secondo il romboedro fondamentale; talora presenta a nicols incrociati l' aspetto di geminati polisintetici come i feldspati plagioclasi. Già a luce parallela presenta qualche iridescenza; a incols incrociati è fortemente iridata, specialmente agli orli, con colori vivi ricordanti quelli della muscovite. Granuli di calcite si trovano pure isolati e sparsi in mezzo agli altri elementi.

Il *quarzo* in granuli, limpidissimo ha estinzione ondulata, vi forma delle vene frammisto a calcite od anche dei granuli isolati.

Si osserva infine della *pirite* circondata di limonite e macchie di questa sparse nella massa.

Oltre all' andamento delle masse fluttuanti, si notano degli sbalzi, dei ripiegamenti, delle vere faglie, dovute alle azioni di pressioni secondarie subite dalla roccia.

IV. Scisti cloritico-sericitico.

N. 8. — Savoca (Messina).

Macr. — Roccia a struttura scistosa, a larghe lamine grigio-plumbeo, un po' ondulosa sulle facce di scittosità; ma osservando attentamente, vi si nota altresì una increspatura minutissima. I vari piani di scistosità sono ricoperti da una sostanza talcosa, spesso in polvere e di colore più chiaro.

Nella massa della roccia si trovano numerosi cristallini di color nero che dall' esame al microscopio sono da riferire a granato: alcuni sono interi altri invece in frammenti.

Micr. — Roccia a struttura scistosa, in cui la parte principale è *sericite*, intralciata da lenti più o meno lunghe e ramificate di clorite. Nella massa si nota una gran quantità di cristallini romboedrici riferibili a calcite.

Elementi principali: *sericite*, *clorite*, *quarzo*; secondari: *calcite*, *tormalina*, *feldspato*, *pirite*, *rutilo*, *granato*.

La *sericite* è abbondante, in lamelle sottili, talora minutissime da costituire una massa aggregata a polarizzazione continua: nelle sezioni trasversali mostra una caratteristica struttura filroso-raggiata con viva polarizzazione iridescente.

Abbondante è pure la *clorite* pleocroica, dal giallo-pallido al verde smeraldo, molto limpida. Si presenta in scagliette o in fibbre isolate o ammassate, mentre quelle della mica sono parallele.

La *calcite* si presenta in romboedri fondamentali piccolissimi, che sorprendono per la la loro regolarità in mezzo ad una roccia ad elementi tanto irregolari di forma; certo che in origine dovettero essere dei granuli e per azione della pressione si dovettero costituire in cristalli ben definiti. Non è raro notarvi la sfaldatura secondo lo stesso romboedro fondamentale.

I granuli di *quarzo* sono limpidissimi a contorno irregolare. Come il quarzo degli altri scisti di queste località, ha struttura cataclastica.

I cristallini di *tormalina* si presentano in sezioni allungate con forte pleocroismo dal rosa al bruno. Come quella delle altre rocce presenta delle fessure irregolari, raramente rettilinee, però non presenta al margine le zone variamente colorate: polarizza vivamente.

Si notano pure degli acicoli di *rutilo*, dei cristallini di *zircone* e delle macchie nere opache riferibili a *magnetite*.

Gli acicoli di rutilo piuttosto grandetti si riuniscono spesso a costituire quell' aggregato di simmetria esagonale inteso col nome di sagenite. Questo minerale è riconoscibile alla vivacità dei colori di polarizzazione, estinzione parallela, forte refrangenza.

La *magnetite* è circondata da limonite.

Infine come nella sezione N. 8, si notano nella massa della roccia numerosi cristalli di *granato* che presentano in sezione un color rosa e contengono inclusioni di magnetite.

N. 9. — Fiumara grande d'Itala.

Macr. — Roccia scistosa, a larghe lamine, ondulosa; ma con nuclei o lenti di quarzo che determinano delle bozze più o meno appariscenti all' esterno. Ha color grigio-verdastro, con lucentezza semimetallica. Nelle sezioni trasversali alla scistosità e fra gli strati, si osserva pure della limonite.

Micr. — Elementi principali: *sericite, clorite, quarzo;* secondari: *rutilo, tormalina, zircone, calcite.*

La roccia ha struttura scistosa, a granuli sensibilmente uguali e di mediocre grandezza: la massa principale è formata di *sericite*, incolora e polarizzante nettamente; con essa si alterna della *clorite* di color verde-chiaro, di dimenzioni sensibilmente uguali. In certi punti si osserva un minerale a fortissima rifrangenza, quasi incoloro, completamente isotropo, in granuli a contorno irregolare, a frattura interna irregolare: si tratta di *granato*.

Il *quarzo* si presenta in granuli a struttura cataclastica come quello delle precedenti rocce.

Gli altri minerali si presentano in quantità molto scarse in confronto agli elementi principali. Così si trovano sparsi nella massa pochi cristallini di *tormalina* allungati secondo le facce del prisma esagonale, tronchi ad una delle estremità e terminati all' altra colle faccette del romboedro. Carateristico è il forte pleoeroismo causato dal diverso assorbimento che in essa subiscono i due raggi polarizzati.

Vi si trova del *rutilo*, in forma di acicoli piccolissimi, identici a quelli più volte avanti descritti, però non presenta aggregati in forma di sagenite.

Infine osservasi qualche granulo di *calcite* e qualche piccola inclusione di *zircone* quasi incolora, con rilevante indice di rifrazione, tanto che si presenta con orlo nero, risaltando così sui circostanti minerali.

V. Scisti sericitici.

N. 10. — Fiumara dell'Impiso (Alì).

Macr. — Roccia scistosa, color verde-chiaro alternato con rosso-vinaccia. Le facce di scistosità presentano larghe ondulazioni. La roccia è fratturabile trasversalmente per numerose litoclasi, che la fanno dividere in quadrelle molto larghe. Alcuni strati sono di calcite.

Micr. — Elementi principali: *sericite*, *rutilo*; accessori: *biotite tormalina*, *limonite*, *sostanza carboniosa*.

A luce naturale la sostanza fondamentale della sezione è costituita da una rete a maglie ineguali ed irregolari di una sostanza gialla, in certi punti verdastra e da un'altra nerastra, in cui però la massa principale è un fitto tessuto di lamelle di *sericite*.

La sostanza giallastra è dovuta a diffusione di limonite, che talora si concentra a formare delle macchie rosso arancio vivo in mezzo alle quali con opportuno ingrandimento si scorge qualche sezione di romboedro.

La sostanza nerastra con opportuno ingrandimento si risolve in un fitto aggregato di acicoli di *rutilo*, talvolta numerosissimi; i quali sono dotati di forte indice di rifrazione, hanno dimensioni molto varie, da quelli che presentano visibile azione sulla luce polarizzata a quelli che interferiscono nettamente. Presentano qualche geminato a ginocchio, caratteristico di questo minerale. I singoli aciculi e gli spazi interposti sono spesso ricoperti di granuli neri, opachi, riferibili a *sostanza carboniosa*.

Si osserva inoltre qualche cristallino di *tormalina* contenente qualche inclusione di rutilo; talora presenta a nicols incrociati la colorazione a strati concentrici.

N. 11. — Capo d'Alì.

Macr. — Roccia scistosa grigio plumbeo, a lucentezza quasi metallica, molto simile alla grafite. Le facce di scistosità presentano delle ondulazioni assai larghe tanto da sfuggire all'osservatore. Fra gli strati sono intercalate numerose lenti e vene di quarzo e calcite in minor quantità, in generale infiltrate di limonite.

Micr. — Roccia scistosa a granuli minuti ed incolori, ed altri giallo-grigiastri. Delle fratture ripiene di limonite mostrano l'infiltrazione di questa nella roccia e nei suoi elementi. Elementi principali: *sericite*, *epidoto*, *quarzo*, *calcite*; secondari: *tormalina e pirite*.

La *sericite* forma la parte essenziale della roccia: è riconoscibile alle larghe lamelle, limpide, a contorno irregolare, a forte rifrangenza, a polarizzazione molto simile al quarzo, ma con i bordi iridescenti.

L'*epidoto* è riconoscibile alla forma prismatica, al contorno più o meno arrotondato, alla forte rifrangenza e polarizzazione.

Il *quarzo* ha struttura cataclastica e contiene inclusioni di varia natura, di cui alcune hanno forma di romboedri o di parallelepipedi, dei veri cristalli negativi.

Numerosi cristalli di color giallo per la presenza di limonite, hanno sfaldatura romboedrica e sono dalle misure dell' angolo del romboedro riferibili a *calcite*. A luce polarizzata si mostrano al contorno irridescenti.

Pochi cristalli di *tormalina* con pleocroismo dal giallo-pallido al bruno; contengono inclusioni nerastre e presentano i colori di polarizzazione a zone concentriche.

La *pirite* è in granuli o cristallini opachi, a luce riflessa con color giallo metallico,

Si osserva infine della limonite e della sostanza carboniosa.

N. 12. — Savoca.

Macr. — Roccia scistosa, grigio-verdastro, argillosa. Presenta delle forti e larghe ondulazioni. Sulle facce trasversali alla scistosità si nota oltre alla ondulazione maggiore una minuta e marcata increspatura.

Micr. — Roccia scistosa con struttura chiaramente fluttuante, alternandosi delle plaghe a lamine grossette di sericite, con altre ad elementi sottilissimi, appena apprezzabili; specialmente in queste è notevole il movimento di scistosità, sia per alternarsi con le altre plaghe sia all' andamento degli elementi nella stessa plaga.

Elementi principali: *sericite*, *clorite*, *quarzo*; secondari: *calcite*, *rutilo*, *zircone titanite e tormalina*.

La *sericite* è molto abbondante, forma delle vene insieme a scagliette di mica cloritizzata.

Il *quarzo* cataclastico è limpido, ricco d' inclusioni, ha dimensioni molto varie.

La *calcite* è circondata da limonite o è completamente limonitizzata; in certi punti si osservano i piccoli romboedri.

Rutilo in acicoli piccolissimi e di color bruno sparsi specialmente in mezzo ad una sostanza verdastra.

Zircone in inclusioni incolori e limpide nell' interno, mentre al contorno presentano un orlo nero che li fa risaltare sugli altri minerali per il forte indice di rifrazione.

Infine qualche cristallino di *tormalina* riconoscibile ai soliti caratteri di rifrangibilità, pleocroismo, polarizzazione, estinzione, già menzionati in rocce precedenti.

N. 13. — Camposanto di Taormina.

Macr. — Roccia scistosa, grigio-plumbeo, a splendore sericeo, a superfici piuttosto piane, sulle quali si fa notare una minutissima increspatura. Su di esse si osservano venature quarzose dirette in vario senso, e sono, ricoperte da limonite; di esse se ne notano pure fra gli strati.

Micr. — Struttura scistosa costituita in massima parte da squamette di sericite; solo qua e là si notano macchiette grigie e giallastre.

Elementi principali: *sericite*, *quarzo*; secondari: *calcite tormalina*, *rutilo*, *epidoto*.

Il *quarzo* granulitico è ricco di inclusioni liquide e di fibre di clorite.

La *calcite* forma delle vene che attraversano la lamina sottile in direzioni più o meno inclinate fra di loro.

Si osserva qualche piccolo cristallo di *tormalina* che contiene poche inclusioni di rutilo.

Rutilo in aciculi di color bruno talora raggruppati formando la caratteristica figura a

sagenite; a più debole ingrandimento si presenta come dei fili neri, che ammassati insieme pigliano l'aspetto di un feltro nerastro, e danno l' impressione di una sostanza fuliginosa o carboniosa.

L' *epidoto* ha color giallo chiaro e limpido, forte potere rifrangente, vivaci colori di polarizzazione e contorno prismatico più o meno arrotondato.

In diversi punti si osservano delle sezioni romboedriche, che dall'insieme dei caratteri lascerebbero sospettare trattarsi di *titanite*, ma le esigue dimensioni, non ci permettono di poterlo confermare in modo sicuro; del resto la presenza di tanto rutilo nella roccia non contradirebbe anzi porterebbe alla possibilità di questo elemento tanto importante.

N. 14 — Giampileri.

Macr. — Roccia scistosa, grigio piombaggine con leggeri accenni rossastri. La roccia avendo subito due pressioni presenta una grande ondulazione, larga ma poco profonda ed un' altra in contrasto con quella, di minore rilievo e più stretta. Nell' incrocio di esse si formano come dei noduli. Si notano anche delle litoclasi, che determinano la rottura della roccia in quadrelle come nel quadersandstein, fra le quali si trovano degli straterelli di spato calcare, infiltrato di limonite.

Anche sulle facce trasversali alla scistosità si osservano straterelli di calcite, su cui sono impiantati un numero straordinario di cristallini color rosso-oscuro di ematite, com'è confermato dall' esame della lamina sottile. Anche dove manca la calcite, questi cristallini compaiono, come punteggiatura fine, sempre sulle facce trasversali.

Micr. — Roccia a struttura scistosa costituita principalmente da una massa lamellare di sericite.

Elementi principali: *quarzo*, *sericite*; secondari: *clorite*, *ematite*, *tormalina*, *sostanza carboniosa*, *rutilo*.

La *sericite* è riconoscibile dall'essere perfettamente incolora a luce ordinaria; in minute scagliette e dai colori di polarizzazione quasi iridescenti.

Il *quarzo* abbondante a struttura cataclastica, in granuli allungati per lo più secondo la scistosità, polarizza vivamente. Le lamelle di *clorite* invece polarizzano debolmente.

L' *ematite* si presenta in laminette esagonali di color giallo-rossastro, trasparente e sprovvista di dicroismo. Alcune di esse sono corrose al margine.

La *tormalina* è identica a quella nelle precedenti rocce descritte.

In diversi punti si trovano macchie giallastre di *limonite* e di *sostanza carboniosa*, sparse in piccoli granelli, che talora si ammassano a costituire delle larghe macchie oscure.

Infine si osservano numerosi acicoli di *rutilo*, per lo più in vicinanza della sostanza carbonioso. Essi presentano qualche geminato a ginocchio o cuordiforme. Nei più grossi si osserva l' estinzione parallela alla lunghezza, ma nella maggior parte, essendo troppo piccoli, non è facile osservare l' influenza di essi sulla luce polarizzata.

N. 15. — Capo d' Alì.

Macr. — Roccia scistosa, grigio plumbeo, caratterizzata da un'accentuata increspatura che, oltre a rendere più facile la frattura laterale, dà l'impressione di una struttura fibbrosa,

quasi legnosa. Delle litoclasi trasversali determinano la frattura della roccia in piastrelle abbastanza larghe.

Micr. — Roccia a struttura minutamente cristallina.

Elementi principali: *sericite*, *quarzo*; secondari: *clorite*, *tormalina*, *rutilo*, *zircone*, *sostanza carboniosa*.

La massa fondamentale è di *sericite*, attraversata da *clorite* di color verdastro molto sbiadito che, in bandelli scarsi e poco estesi, s'intercala quà e là nella sua massa.

Il *quarzo* ha struttura cataclastica, prova indiscutibile della pressione che ha provocato la rottura e la frantumazione dei granuli più grossi, in modo da produrre la su accennata struttura.

Cristallini dotati di forte pleocroismo che presentano a nicols incrociati delle zone concentriche diversamente colorate, contenenti inclusioni di sostanza carboniosa sono riferibili a *tormalina*.

Vi si osservano dei noduli bruno-caffè, alcuni dei quali a luce riflessa si presentano bruno-opachi. I più trasparenti verso il contorno si risolvono in un fitto intreccio di bastoncelli con le caratteristiche figure di sagenite. Essi hanno una forte rifrangenza, polarizzano vivamente ed hanno estinzione parallela alla lunghezza; sono riferibili realmente a *rutilo*.

Si osserva pure qualche piccolo bastoncello arrotondato alle estremità, molto rilevato pel forte indice di rifrazione e riferibile a *zircone*. Infine abbondante è la *sostanza carboniosa* in granuli di forma irregolare, dispersi nella massa della roccia o raggruppati a formare delle macchie nere opache.

N. 16. — Fiumara d'Alì.

Macr. — Roccia grigio piombo, con splendore semimetallico, simile a grafite; ondulazioni poco profonde, ma molto sinuose e secondo varie direzioni. Avendo perciò la roccia subito delle pressioni in direzioni e periodi diversi è molto fratturabile quasi friabile. Fra gli strati sono intercalate zone e vene di quarzo che attraversano la roccia in vario senso e sono più o meno infiltrate di limonite.

Micr. — Roccia a struttura marcatamente cristallina.

Elementi principali: *sericite*, *quarzo*, *calcite*; accessori *tormalina*, *epidoto*, *pirite*, *clorite*, *sostanza carboniosa*, *rutilo*.

Parte essenziale della roccia è la *sericite*; delle filettature giallastre o nere, oltre all'andamento totale delle laminette di sericite, attestano la struttura scistosa; nella massa fondamentale si formano delle lenti più o meno allungate di calcite.

Il *quarzo* ha struttura cataclastica, i vari granuli sono allungati tutti nella direzione di scistosità.

Si osserva una sostanza micacea giallastro-chiara dotata di pleocroismo molto debole riferibile a minerale talcoso, e qualche fibbra di clorite verde con discreto pleocroismo poste fra i granuli di quarzo e le lamelle di sericite.

La *calcite* è di color bianco torbido; in alcuni cristallini si osservano le linee caratteristiche di sfaldatura. A luce parallela si presenta già in molti punti iridescente e parecchi granuli presentano a luce polarizzata come una geminazione polisintetica ricordante quella dei feldspati plagioclasi. Si notano pure dei piccoli romboedri di sfaldatura isolati.

L' *epidoto* si presenta in granuli più o meno arrotondati, di color giallo pallido, ma sempre con pleocroismo apprezzabile. Ha forte rifrangenza e vivace polarizzazione ed è talora circondato da limonite o da granuli di calcite.

La *tormalina* è simille a quella nelle altre rocce descritte.

La *pirite* è riconoscibile dall' essere opaca e dal presentare a luce riflessa uno splendore giallo metallico.

Numerosi sono gli aciculi di *rutilo* esilissimi per cui non è apprezzabile l'azione sulla luce polarizzata su di essi. Qualcuno è geminato a ginocchio.

La *sostanza carboniosa* di natura grafitica si trova per lo più nelle vene di sericite; forma come una nebbia di minuti granuli, o macchie nere opache più o meno estese.

Argilloscisti e fillade.

Gli argilloscisti sono rocce ben stratificate o scistose, a preferenza lamellari, di color grigio fino a grigio-bluastro o grigio-verdastro (per sostanza cloritica); possono essere anche violetti o rossi (per ossido di ferro); giallastri fino a brunastri (per limonite); neri (per sostanza carboniosa). Trasversalmente alla scistosità vi è una falsa stratificazione che insieme alla prima determina alla frattura la divisione della roccia in quadrelle. Questa falsa stratificazione è dovuta a pressioni laterali ed appare al microscopio come una piegatura od ondeggiatura delle linee corrispondenti alla scistosità e degli elementi che in esse si trovano.

Sono rocce per lo più dure, generalmente matte, offrendo raramente uno splendore metallico. Con i piani di scistosità si alternano sottili vene di quarzo con frammenti di argilla e granuli di feldspato o lenti di sericite e quarzo. All' occhio nudo o alla lente si presentano perfettamente omogenei.

Gli elementi essenziali costituenti queste rocce sono: il *quarzo* sotto forma di granuli arrotondati ed angolosi o di aggregati lenticolari appiattiti ed allungati che ricordano la struttura clastica; e un *minerale micaceo* incoloro o verdastro che nelle sezioni perpendicolari alle lamelle si presenta in lunghi aggregati fibbrosi: talora queste lamelle formano delle rosette attorno ai granuli di quarzo.

Qualche volta pure abbondante è la *clorite* in scaglie o lamelle verdi pleocroiche e con debole rifrazione e birifrazione. Come minerale accessorio non manca mai il *rutilo* in sottilissimi acicoli geminati a ginocchio e con le caratteristiche forme a sagenite.

Frequente è pure la *tormalina* che, con il rutilo vengono studiati meglio per mezzo di un' attacco della polvere della roccia con acido fluoridrico. Come minerali di ferro questi scisti contengono la *magnetite* e fra gli accessori più frequente la *pirite*, in cristalli ben netti (cubo, pentagonododecaedro o loro combinazioni), che forma un nucleo circondato da un mantello radiale di lamelle di mica o di quarzo fibbroso (forse pseudomorfosi secondo altri minerali).

Di frammenti di *feldspato* o di scisto argilloso non ve n' è traccia. La *sostanza carboniosa* quasi sempre presente, sotto forma di polvere sottile distribuita in tutta la roccia, disturba lo studio dei preparati.

Sono elementi clastici originarii il quarzo, lo zircone e l' apatite che portano tracce di trasporto che mancano nella tormalina e nel rutilo.

Gli argilloscisti compaiono in tutte le formazioni dall'azoico al terziario, laddove queste formazioni hanno subito pressioni laterali.

La fillade è un argilloscisto con struttura cristallina più sviluppata, costituita da rocce foliacee piane o ondulose, a colore molto vario, potendo essere grige o grigio-bluastre, rosso-brune o nere, raramente biancastre. La loro colorazione è dovuta come per l'argilloscisto, a cui è collegata da graduali passaggi, agli elementi accessori. Hanno splendore più o meno metallico sulle facce di scistosità.

Al microscopio si presentano costituite da un tessuto di mica chiara incolora o verdastra riferibile principalmente a *sericite*, talora a paragonite e da granuli di *quarzo* a contorno allotigeno accanto ad un minerale cloritico che ha le stesse proprietà che negli argilloscisti, ma è di dimensioni maggiori.

Componenti accessori sono: *rutilo* in aciculi con geminati a ginocchio o a tipo sagenitico o a geminati a tipo di cuore; *tormalina*, *pirite* (conservata o pseudomorfica) *granato*, *sostanza carbonioso* o grafitoide, e *grafite* in laminette esagonali a contorno più o meno arrotondato.

Più raro è il *feldspato* assieme a mica e quarzo a contorno allotriomorfo o in segregazioni cristalline: è stato riferito ad ortoclase.

In alcune filladi si presenta la *sismondina* (cloritoide) ed il suo compagno manganesifero *Oltrelite*; in altre associato a dolomite compare il granato manganesifero in rombododecaedri. In alcune filladi molto cristalline la biotite viene a rimpiazzare la clorite.

Questi minerali accessori hanno un'orientazione propria, cioè non seguono la scistosità; sono riempiti dagli elementi ordinari della fillade e questo riempimento avviene in modo irregolari non in zone corrispondenti alla scistosità. Queste relazioni corrispondono al tempo di formazione dei minerali, questi coincidendo indubbiamente coll'atto di pressioni e ripiegature della roccia.

Oltre ciò, la trasformazione della roccia sedimentaria non è avvenuta in un'ambiente liquido, ma in uno stato solido plastico, in cui era ancora possibile un certo movimento degli elementi in formazione nella massa della roccia.

Come minerali accidentali si presentano ancora: titanite, omeblenda, staurolite e piccole quantità di magnetite ed ematite.

Secondo la presenza o l'abbondanza di certi elementi si formano degli scisti sericitici, calcari, albitici e sinanco dei passaggi a quarziti.

VI. Scisti filladici.

N. 17. — Alì superiore.

Macr. — Roccia scistosa a larghe lamine pianeggianti, grigio-verdastre, con una leggera lucentezza talcosa sulle facce di scistosità. Untuosa al tatto. Le facce di scistosità sono attraversate da una minuta increspatura, trasversalmente alla scistosità dando luogo ad una falsa stratificazione, ma oltre questa si nota una tendenza a litoclasi trasversali alla scistosità, che formano un angolo di 90° con la sopra descritta increspatura. Nelle facce di queste litoclasi appare evidente la falsa scistosità data dall'accennata increspatura.

Micr. — È una roccia olocristallina finamente lamellare; la massa principale è formata da un fitto tessuto di lamelle di *sericite* ed è cosparsa di granuli neri di magnetite;

a luce polarizzata ha struttura minutamente lamellare, quasi fibbrosa. Vi si rileva una struttura pennata, che in generale va nel senso delle increspature sopra accennate, ma che ha delle diramazioni anche oblique, che poi si raccordano con le principali: tale disposizione è naturalmente prodotta dalle pressioni subite dalla roccia.

Elemento principale: *sericite*; secondari: *quarzo*, *tormalina*, *zircone*, *rutilo*, *epidoto*.

L' osservazione attenta a forte ingrandimento ci rivela la presenza di cristallini di *tormalina*, di aciculi di *rutilo*, coi caratteri più volte innanzi ripetuti, di cristallini arrotondati incolori di *zircone*, e di massarelle gialle, a forte birifrangenza di *epidoto*.

Questi minerali accessori sono in quantità molto piccola in confronto alla sostanza fondamentale.

Questa roccia è un passaggio tra gli scisti sericitici e le filladi; la presenza ancora apprezzabile di sericite ci porterebbe a considerarla come scisto sericitico; ma d' altra parte la struttura generale ci prepara a passare alla fillade, specialmente se si considera il suo aspetto macroscopico: però non si osservano le venature di calcite, che vedremo così frequenti nelle filladi.

N. 18. — Capo d' Alì.

Macr. — Roccia scistosa, grigio-nerastra, attraversata da molte venature biancastre di calcite. Poco apprezzabili le ondulazioni trasversali; frequenti litoclasi colorate in rossastro da limonite, determinano la frattura della roccia secondo frammenti lunghi e irregolari.

Micr. — Elementi costituenti la roccia sono: *sericite*, *calcite*, *rutilo*, *limonite*. Ha struttura di fillade, con fluttuazione molto marcata, e intermezzata da lenti di calcite, o di ammassi di sericite: anche delle venature di calcite attraversano trasversalmente la roccia.

La *calcite* è limpida ed incolora, in granuli che a nicols incrociati si presentano quasi totalmente iridescenti. Vi forma pure delle vene che si alternano con le fasce di sostanza filladica, di cui talora ne seguono l' andamento, o s' insinua fra le sue pieghe in sottili venuzze, o l' attraversa trasversalmente.

Oltre alla *limonite* in granuli tondeggianti si osservano come degli ammassi limonitizzati ben estesi, in mezzo ai quali si scorgono dei granuli di colore più oscuro che spesso formano degli aggregati.

Spesso su tutta la sezione vi è una sostanza bruno-caffè, minutissimamente granulare, ma riferibile ad un aggregato solo apparentemente amorfo, nella parte più trasparente del quale si osservano numerose inclusioni a forma di bastoncelli di color bruno riferibili a *rutilo*.

N. 19. — Fiumara di Alì.

Macr. — Roccia scistosa grigio-plumbo; lucentezza semimetallica, simile a grafite, nera sulle facce di scistosità. Ondulazioni secondo diverse direzioni che s' incontrano determinando delle nodosità e degli avvallamenti più o meno irregolari, ma sempre tondeggianti, alle quali corrisponde una sottilissima increspatura. Sulle facce trasversali alla scistosità si osservano pochi cristallini di pirite.

Micr. — Roccia scistosa in parte cristallina-sericitica, in parte a fascie di fillade; in mezzo alle quali si notano delle lenti e vene di calcite.

Elementi: *sericite*, *quarzo*, *calcite*, *sostanza carboniosa*, *rutilo*, *pirite*.

La *sericite* forma degli ammassi minutamente lamellari, quasi da avvicinare la roccia ad uno scisto sericitico; però ad essa si alternano le bande di vera fillade, con andamento quanto mai onduloso. In mezzo alle bande di fillade si trovano delle lenti quarzose, qualche volta esclusivamente di quarzo; altre volte con un nucleo oscuro opaco, che a luce riflessa si lascia riferire a pirite. Questo *quarzo* ha struttura cataclastica.

La *calcite* vi forma delle vene, ma compare pure in granuli con sfaldatura romboedrica, di color giallastro per la presenza di limonite; con sensibile pleocroismo dall' incoloro al bruno pallido.

È notevole il pleocroismo della calcite che, come sappiamo, ordinariamente non mostra pleocroismo; e si deve attribuire all' occlusione di una certa quantità di carbonato di ferro, in modo da doversi riferire ad una calcite debolmente ferrifera, non ad una ankerite.

Gli aciculi di *rutilo* sono abbondanti nelle fasce di fillade, e si presentano come un intrigato feltro di fili sottilissimi, neri, opachi.

La *sostanza carboniosa*, probabilmente grafite, è in striscie che seguono la scistosità, ondulate, che si alternano con vene di calcite e di quarzo e accompagnano i fili di rutilo.

N. 20. — Fiumara d' Alì.

Macr. — Roccia scistosa a larghe lamine, color grigio-plumbeo tendente al verdastro, con macchie giallo-rossastre di limonite. La roccia presenta delle ripiegature molto sensibili, in modo da volgere le facce di scistosità a 90° e più. Trasversalmente alla scistosità delle fratture contengono granuli di quarzo infiltrate di limonite. Tra i piani di scistosità si osservano numerosi noduli gialli costituiti dall' aggruppamento di cristallini di pirite.

Micr. — Roccia scistosa, minutissimamente lamellare per scagliette di sericite, nella massa della quale si compenetrano delle fascie di fillade; in entrambe queste parti sono frequentati le venature di calcite o le inclusioni di granuli o romboedri di questo stesso minerale.

Elementi: *quarzo, calcite, sericite, sostanza carboniosa e pirite.*

La *sericite* ha i caratteri descritti nella precedente roccia.

Il *quarzo* ha struttura cataclastica ed è per lo più allungato secondo la direzione di scistosità.

I cristalli di *calcite* sono in parte torbidi e si presentano in masse o in piccoli romboedri di sfaldatura isolati.

Tutta l' estenzione della lamina è attraversata da vene di *sostanza carboniosa* in cui si trovano delle macchie di limonite.

I cristalli di *pirite*, riconoscibili dal presentare a luce riflessa colore giallo metallico, sono circondati da una sostanza che ha forma ondulata dovuta a pressione. Questa per i caratteri di polarizzazione, per la limpidezza della sua massa va riferito a quarzo: esso ha acquistato questa struttura fibrosa e l' estinzione ondulata a causa delle forti pressioni a cui è stato sottoposto.

N. 21. — Fiumara grande d' Itala.

Macr. — Roccia scistosa, a larghe lamine grigio-nerastre e lucenti come grafite che presentano una certa ondulosità. Molte litoclasi riempite da croste di calcite, traversano la roccia e rendono facile la frattura in piastrelle larghe e sottili. Tra gli strati si osservano

vene di quarzo e di calcite. Sulle facce trasversali compaiono numerosi ammassi di cristallini di pirite.

Micr. — Roccia scistosa minutamente lamellare, a fondo di *sericite* con marcata fluttuazione, resa più evidente da striscie oscure di sostanza carboniosa; in mezzo alla sericite si notano granuli e romboedri di calcite.

Elementi: *calcite, quarzo, sericite, sostanza carboniosa, rutilo, pirite, tormalina.*

Il *quarzo* ha struttura cataclastica.

La *calcite* è riconoscibile alla sfaldatura, ai colori di polarizzazione di ordini superiori quasi bianchi e dal presentare specialmente al contorno e talora nelle linee di sfaldatura colori di polarizzazione iridati.

A forte ingrandimento si osservano aciculi di *rutilo* qualcuno dei quali è geminato a ginocchio.

Si osservano infine dei frammenti di cristalli di *tormalina* e di *sostanza carboniosa*, che si alternano con vene di quarzo e calcite e talora di *pirite*.

VII. Calcari.

N. 22. — Capo d' Alì.

Macr. — Roccia di color grigio-oscuro con venature spatiche bianche e piccole macchie giallo-brune di inclusioni di altre rocce. Le litoclasi sono ricoperte da un sottile strato di limonite pervenutovi per infiltrazione. Le grosse vene bianche di spato calcare non sono continue, ma s' interrompono spesso a causa di fratture subite dalla roccia.

Micr. — Al microscopio si nota una massa fondamentale granulare di calcite attraversata da vene di spato calcare. La massa costituita in prevalenza da minutissimi granuli ha color giallo pallido e polarizza vivamente e ad iridi; im mezzo ad essa sono sparsi dei frammenti o cristallini appartenenti alcuni a feldspato altri a quarzo.

Le vene spatiche sono costituite da cristalli che mostrano una struttura pegmatitica cioè formata da cristalli lontani fra loro, che hanno la stessa orientazione ottica come appartenenti allo stesso individuo. Si osservano chiare le linee di sfaldatura ed alcuni individui hanno, a nicols incrociati, l' aspetto di geminati polisintetici; sono fortemente iridiscenti.

Per poter determinare con maggior sicurezza i granuli di feldspato racchiusi nella massa di questa roccia, se ne è trattato un frammento con acido cloridrico diluito a freddo.

La parte rimasta indisciolta è formata da un residuo argilloso in cui si notano (al microscopio) innumerevoli cristallini di feldspato e granuli di quarzo, riconoscibili oltre che dalla limpidezza, al contorno più o meno arrotondato ed alla frattura irregolare; i primi come vedremo sono riferibili ad albite.

La presenza dei cristallini di albite nei calcari non è nuova: abbastanza noti sono quelli dei marmi di Carrara, illustrati da vari autori, ma là si tratta sempre di cristalli impiantati nelle fenditure del marmo, dove si trovano anche bellissimi cristalli di dolomite selliformi.

Il prof. Issel illustrò un calcefiro di Val di Trebbia presso Rovegno, riferibile all'eocene, che contiene dei cristallini di albite, della grandezza di $^1/_2$ ad 1 cm. È notevole però la sua osservazione, che in tale feldspato si trovano inclusi o parzialmente incastrati fossili (radiolari), onde egli trae argomento per considerarli dovuti alla silice di questi radiolari.

Nella massa dei calcari sono stati rinvenuti anche da altri, cristallini di albite; così ne ha trovati il prof. G. Spezia nel calcare dell'Argentera; ed il prof. Aloisi nel calcare num-

mulitico di Ortola (Massa). L'Aloisi avendo attaccato la roccia con acido cloridrico diluito, ha ottenuto l' isolamento dei cristallini di albite, in dimensione di mm. 1, 8 nel massimo allungamento, i quali sono sviluppati secondo la faccia (010) ed ha il contorno formato dalle faccette (001), (201), (101) e geminazioni secondo la legge di Roc Tourné. Secondo questa legge, le due coppie di lamelle riunite secondo la legge dell' albite, sono alla loro volta geminate secondo la legge di Karlsbad e compenetrate secondo il piano di unione (010): si ha cioè una doppia geminazione.

Nel caso nostro i cristallini sono ancora più piccoli, non raggiungendo che raramente mm. 0,2. Sono sviluppati largamente secondo il piano (010) e delimitati dalle facce (100), (001), (101), e secondo lo sviluppo di esse prendono aspetti diversi. Per lo più sono geminati secondo una faccia parallela a (100), ossia secondo la legge di Karlsbad. La loro estrema sottigliezza non ci permise di vedere se esistessero faccette dalla prima, in modo da doversi riferire oltre che alla (100) anche a (1 n 0) ed oltre che alla (101) anche a (1 n 1). Inoltre non si potè constatare se vi fosse geminazione secondo la legge dell' albite, cosa però molto probabile. Tenuto presente l' aspetto generale di questi cristallini studiati nella lamina sottile al microscopio, potrebbero riferirsi a geminati secondo legge di Roc Tourné.

Questi cristallini sono perfettamente limpidi, non ostante la roccia contenesse discreta quantità di sostanza bituminosa : invece l' Aloisi trovò analogamente a Lacroix che i cristallini erano torbidi per accumulo di sostanza bituminosa, tanto che attorno ad essi la roccia si presentava più libera di tale sostanza.

L' estinzione sulla faccia (010), rispetto alla faccia (100) è di circa 19°, rispetto alla faccia (001) di 5°, corrispondendo realmente a quelli dell' albite.

Il Prof. Scalia nel suo lavoro sugli scisti di Alì fu portato a confrontare questi con altri consimili di Rupe Cava (Monte Pisano) e accertarsi, che queste ultime rocce, dall' Ing. Lotti ascritte al Trias, e più recentemente dal prof. Fucini al Titomio, sono del tutto simili a quelli di Alì; e tanto nell' una che nell' altra località gli scisti sono intercalati con calcari. Avendo trattato, in modo analogo al nostro, il calcare di Rupe Cava, ci ha dato, sebbene in minor quantità, lo stesso risultato, cioè un contenuto di cristallini di albite che, per forma cristallina e dimensioni, confrontano perfettamente con questi del calcare di Alì; soltanto non se n' è potuto osservare la geminazione, perchè le faccettine di maggior estensione, che si osservano sul vetrino portaoggetti, non presentano traccia alcuna di geminazione.

Questa osservazione rafforza il parere del prof. Scalia, che si tratti appunto di formazioni analoghe non solo per epoca geologica, ma anche per metamorfismo dinamico.

N. 23. — Capo d' Alì.

Macr. — Roccia a struttura laminare. Alla frattura fresca è grigio-oscura, ma sulle facce lamellari e nelle litoclasi è di color giallo-rossastro dovuto principalmente a sostanza argillosa polverulenta.

Micr. — Struttura clastica : ad elementi minutissimi che solo a forte ingrandimento si possono riconoscere in parte come granuli di *calcite*, alcuni dei quali un po' più grandi risaltano come delle segregazioni sopra una massa di granuli estremamente esili, che insieme costituiscono un aggregato fittissimo con macchie opache riferibili a sostanza argillosa.

Le suddette segregazioni presentano chiaramente la sfaldatura della calcite e sono

per lo più circondati da un' aureola giallastra di limonite. Nella massa si scorgono pure dei granuli neri opachi di *magnetite* e delle macchie giallo-arancio di *limonite*, che talora formano delle striscie ricorrenti su per giù secondo la stratificazione o lamellazione della roccia.

VIII. Rocce poligeniche.

N. 24. — Fiumara di Alì.

Macr. — Roccia a struttura scistosa, grigio-scuro; sulle facce di scistosità luccicano laminette di mira e cristallini di pirite minutissimi. Nelle litoclasi si notano cristallini di calcite in parte colorati in giallastro da limonite.

Micr. — Struttura clastica ad elementi piccoli a granuli circondati da un orlo oscuro o rossastro di limonite che li fa risaltare di più. Differisce dalla roccia. N. 27, per avere gli elementi più minuti. Parte di essa è formata da granuli di calcite e di quarzo, lamelle di muscovite e più minute di sericite; a forte ingrandimento si osservano i ben noti cristallini di *rutilo*.

La *calcite* si trova pure in piccoli romboedri fondamentali isolati che si trovano inclusi negli altri elementi; essi sono completamente sviluppati, su di essi gli altri elementi non hanno avuto alcuna azione modificatrice; in altri termini si sono potuti formare liberamente come in seno ad un liquido: questo per effetto della pressione.

Tra i componenti la roccia si trovano lamelle di *clorite* e frammenti di *fillade* conservanti le loro caratteristiche proprietà, perciò coi frequenti aciculi di rutilo di color giallo-bruno talora geminati a ginocchio.

Il *feldspato* in granuli è abbastanza caolinizzato, ma sempre riconoscibile e riferibile a plagioclase.

Frequenti sono pure sottili lamelle di *sericite*.

N. 25. — Vallone dell' Impiso.

Macr. — Roccia scistosa in parte grigio-bluastra, in parte rosso vinaccia oscura, da rammentare i ben noti scisti di Alì (ed anche i consimili del Taunus). Le due colorazioni cambiano secondo gli straterelli, in modo che alla rottura secondo le facce di scittosità si presenta la stessa colorazione. Delle litoclasi rompono la roccia in quadrelle. Nelle facce di scistosità si notano delle fine rugosità, dovute sicuramente a pressioni laterali e che vanno trasversalmente alle facce delle litoclasi.

Micr. — Struttura clastica: a piccolissimi elementi granulari.

E costituita da un fondo trasparente incoloro e da una granulazione opaca, che a luce riflessa appare bianca e deve riferirsi a *feldspato* molto caolinizzato o epidotizzato, perchè in qualche punto dove lo permette ancora un po' la trasparenza, appare la polarizzazione di questo minerale.

Fa talora l' impressione di calcite, ma all' attacco degli acidi non da effervescenza neanche a caldo: si tratta dunque di un vero passaggio ad una roccia caolinica argillosa. Il fondo trasparente si risolve in gran parte in cristalli e granuli di feldspato e *quarzo*. La parte rossastra è dovuta a granulazione di *limonite*.

N. 26. — Fiumara dell' Impiso.

Macr. — Roccia a struttura sedimentaria, a piccole lamine di quarzo, divisa da stratarelli di sostanza argillosa rosso vinaccia, a lucentezza grassa.

Micr. — Elementi costituenti la roccia sono *quarzo* e *calcedonio*. A luce naturale la sezione è cosparsa di una sostanza rosso mattone per riflessione rosso rugine, in mezzo alla quale si osservano numerosi granuli di *ematite* ed altri rosso-giallastri di limonite.

È da notare che in certi punti abbonda la *calcite* in granuli, a netta sfaldatura romboedrica: si presentano torbidi all' interno e limpidi invece al contorno, ma entrambe le due parti hanno la stessa orientazione ottica. In alcuni vuoti lasciati dai granuli di calcite si nota un minerale incoloro, che a luce obliqua lascia riconoscere una struttura fibrosa, debole polarizzazione ed una disposizione delle lamelle o rosetta; devesi riferire alla silice varietà calcedonio.

Nel resto della roccia vi predominano invece dei granuli di quarzo di varia dimensione, anche questi circondati da una massa più o meno fibrosa, di cui la fibrosità anche a luce ordinaria viene palesata dalla intercalazione di sostanza rosso mattone limonitica.

Nella parte della calcite è da notare la presenza di sezioni rotondeggianti, sole o riunite in serie da ricordare quelle di foraminiferi e in cui la parte corrispondente al guscio è di calcite trasparente, limpida; l'interno invece è di calcite torbida, e come fu detto sopra, tanto l' una che l' altra hanno la stessa orientazione.

La *calcite* che in questo preparato è molto sottile, ci presenta i colori più vivi di polarizzazione, ripetendo le iridi coi colori dei primi ordini d' interferenza; sicchè quella parte della roccia ci appare come un mosaico dai colori più vivaci ed iridescenti.

N. 27. — Fiumara d' Alì.

Macr. — Roccia grigio-oscura, scistosa, minutamente granulare; sulle facce di scistosità presenta lucentezza semimetallica e delle macchie nere o bruno-nerastre. Nelle fratture normali alla scistosità la roccia è di aspetto più granulare.

Micr. — Struttura clastica a granuli incolori, colorati od opachi. I granuli incolori appartengono in parte a *quarzo* e allora sono limpidi più o meno arrotondati e con abbondanti e minutissime inclusioni fra le quali alcune scagliette di clorite. Polarizzano non tanto vivamente e presentano estinzione uguale in tutta la massa o hanno struttura cataclastica, e da ciò si desume che essi provengono da graniti da gneiss o da altri roccie cristalline.

Altri granuli incolori appartengono a *feldspato* che è leggermente caolinizzato e privo di geminazione. Il loro contorno è più angoloso del quarzo ed i colori di polarizzazione sono gli stessi tranne in quei punti che cominciano ad essere più caolinizzati e la polarizzazione più debole.

A luce naturale si osservano granuli debolmente rosei che a nicols incrociati si presentano formati di una massa grigia cosparsa di numerose scagliette debolmente polarizzanti e sono da riferire a frammenti di scisto siliceo.

Altri granuli incolori appartengono a *calcite*, riconoscibile per le linee di sfaldatura corrispondenti al romboedro fondamentale, dai colori di polarizzazione e dalle vivaci iridi nelle linee di frattura: essi sono in generale circondati da un orlo rossastro di limonite che talora s' insinua anche nella massa del granulo.

Degli elementi colorati alcuni sono riferibili a clorite, hanno color verde-chiaro, pleocroismo debole talvolta difficilmente apprezzabile, alcuni hanno estinzione uguale in tutta l'estensione, altri si risolvono in minutissime scagliette ondulose di cui la maggior parte polarizzano vivamente.

Altri granuli colorati sono frammenti di rocce scistose, che si lasciano riferire a fillade, e contengono quindi numerosi aciculi di *rutilo* per lo più di dimensioni piccolissime e senza visibile azione sulla luce polarizzata, talora con qualche geminato a ginocchio. Questi frammenti, soli o in parecchi, si adattano al contorno degli altri granuli vicini, determinando attorno ad essi un' ondulazione come di sostanza fluitata, come la massa di alcuni porfidi o trachiti. Il fenomeno è dovuto alla pressione subita dalla roccia, che ha costretto questi frammenti ad adattarsi e muoversi sui granuli vicini.

Tutti questi elementi sono rilegati da una pasta minutamente granulare, costituita dagli elementi stessi, ma di dimensioni più piccole. È notevole però la mancanza di un vero cemento calcareo, trovandosi solo pochi granuli di calcite, in modo da non potersi parlare di una roccia clastica a cemento calcareo. Dall' insieme dei caratteri la roccia deve riferirsi ad una di quelle arenarie poligeniche a cui tedeschi hanno dato il nome di grauvacke; ed è realmente sotto questo nome che queste rocce della formazione di Alì vennero indicate da Hoffmann, Gemmellaro, Cortese ecc.

Lavoro eseguito nell' Istituto di Mineralogia e Vulcanologia della R. Università di Catania, diretto dal prof. L. Bucca.

ANNOTAZIONI

(1) D. CONDORELLI — La form. d. scisti cristall. del Messinese. Catania 1901.

(2) F. HOFFMANN — Geogn. Beobacht. ecc. — Verhältn. v. Sicilien. Berlin 1839.

(3) C. GEMMELLARO — Sulla formazione dello scisto di Alì; ed altri lavori, tutti pubblicati negli Atti Acc. Gioenia.

(4) G. SEGUENZA — Le formazioni primarie e secondarie della Prov. di Messina. Boll. R. Com. Geol. d' Italia. 1871.

(5) S. SCALIA—Osservazioni strat. e geotett. nella Prov. di Messina. Boll. d. Acc. Gioenia. 1914, fasc. 31.

(6) HUTTON — Quart. journ. geol. soc. 1834.

(7) H. ROSENBUSCH — Elemente d. Gesteinslehre. Stuttgarda 1898. p. 449.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

A. FUCINI

Pennatulidi del Lias inferiore del Casale in Provincia di Palermo.

(con una tavola)

I *Pennatulidi* fossili sono notevolmente e notoriamente molto rari; talora anche incerti.

La loro comparsa potrebbe forse risalire al Silurico inferiore, nel quale sarebbero rappresentati dal gen. *Protovirgularia* del M. Coy, se questo tuttavia non fosse meglio riferibile agli Idrari, come è ritenuto da molti.

Nel Trias, limitatamente però a quello di Zlambach, sono effettivamente rappresentati dalla *Prographularia triadica* Frech (1), genere e specie conosciuti solo che per pochi e piccoli frammenti, e dalla *Graphularia Pachysceptron* sp., indicata assai recentemente dall' Haas (2) e pure proveniente da Zlambach, ma molto frammentaria.

Per ritrovare dopo indubbi *Pennatulidi* fossili occorreva risalire alla Creta superiore e specialmente alle formazioni terziarie.

All' infuori di una *Pavonaria Delanoui* E. et H. (3) della Creta superiore di Ciply tali *Pennatulidi*, relativamente recenti, furono, già da tempo, presi in accurata revisione dal Branco (4), mentre contemporaneamente il De Stefani (5) faceva conoscere i due nuovi generi *Pennatulites* e *Paleosceptron* del Cocchi, che però, secondo il Fuchs (6), apparterrebbero a tutt' altra cosa che ad *Alcionari*.

Più recentemente il Böhm (7) creava il nuovo genere *Glyptosceptron* e la nuova specie *Gl. Zitteli* sopra esemplari della Creta della Baviera ed il Vincent (8) istituiva la *Graphularia belgica* con fossili a corpo cilindrico, simili a *Ditrupa* e frequenti nell'Eocene del Belgio, che per l' avanti erano stati ritenuti radioli di *Echini*.

(1) Frech — *Korallenfauna der Trias*. Paleontographica — Bd. XXXVII, pag. 90, tav. XXI, fig. 16.

(2) Haas — *Bericht über neue Aufsammlungen in den Zlambachmergel der Fischerwiese bei Alt. Ausseé*. Beitr. z. Pal. u. Geol. Oest. u. d. Or. Bd. XXII, pag. 158, tav. VI, fig. 2, 3.

(3) Edwards et Heime — *Pol. foss. d. terr. pal.*, pag. 189.

(4) Branco — *Ueber einige neue Arten von Graphularia und ueber tertiaere Belemniten*. Zeitschrift *Bd. XXXVII*.

(5) De Stefani — *Studi paleozoologici sulla Creta superiore e media dell' Appennino Settentrionale*, Mem. Accad. d. Lincei, serie IV, vol. I.

(6) Fuchs — *Fucoiden und Hieroglyphen*, pag. 62-65.

(7) Böhm — *Die Kreidebildungen del Fürbergs und Sulzbergs bei Siegsdorf in Oberbayern*. Paleontographica Bd. XXXIV, tav. IV, fig. 21, pag. 104.

(8) Vincent — *Sur la presence de Pennatulines dans l'Eocene belge*. Proc. verb. soc. mal. de Belg. pag. LXIV.

Dirò per ultimo che il Wanner (1) ha riferito con dubbio agli *Atractites* uno strano fossile del Trias indo-australiano, il quale ha, a mio parere, grande analogia con i nostri fossili, pure alquanto problematici.

Il fossile del Wanner, con corpo cilindroide, o subconico, irregolare, avrebbe nella parte superiore una superficie imbutiforme, di andamento irregolare, ornata da strie irregolarmente radianti a ventaglio, che ricorda moltissimo le superficie terminali dei nostri campioni, le quali sono però pianeggianti e non hanno quel solco laterale che al Wanner, il quale non gli dà poi grande importanza, avrebbe ricordato quello dei coralli rugosi. La struttura intima del fossile studiato dal Wanner, a lamelle fittamente concentriche, fibrosa radialmente ed al solito con fibre affasciate, corrisponde molto bene a quella caratteristica dei *Pennatulidi*. Non mancherebbe a quel fossile, per avvicinarsi maggiormente a questo ordine di animali, quel solco longitudinale esterno, che il Wanner giustamente dice di secondario interesse.

Una notevole affinità sembra intercedere fra tale fossile e quello studiato dall'Haas, sul quale questi istituì il nuovo genere *Pachysceptron*; e poichè sarebbero ambedue del Trias potrebbe darsi che vi fosse fra loro anche una corrispondenza specifica.

I *Pennatulidi* erano dunque fino ad ora affatto sconosciuti per le formazioni giuraliasiche e della Creta inferiore e media, ed è perciò che il presente studio, colmando in parte tale lacuna, non sarà del tutto disutile alla scienza, anche perchè il materiale che io presento è relativamente assai abbondante e di conservazione piuttosto buona.

Il deposito conchigliare che mi ha fornito i *Pennatulidi* in esame, costituito dal calcare bianco cristallino della Montagna del Casale in provincia di Palermo, è ormai ben noto per la splendida monografia del Gemmellaro (2), che ne illustrò una grande quantità di fossili, e per altri studi paleontologici di Taglierini e Carapezza (3), dello Scalia (4), del Merciai (5) e miei (6) e sarebbe lungo e superfluo parlare della sua fauna. Basterà ripetere ora solamente che esso appartiene al Lias inferiore piuttosto profondo e con ogni probabilità, come ho detto altre volte e come è stato affermato da altri, alla zona ad *A. Bucklandi*, non certo a zone più recenti. Numerosi resti di altri coralli, in verità poco ben conservati e di non facile determinazione, appartenenti in generale ad *Astreidae*, attestano sufficientemente sull'origine coralligena della formazione, in appoggio del resto alle deduzioni che si possono trarre dall'intiera fauna.

La maggior parte degli esemplari studiati appartengono all'Istituto geologico dell'Università di Pisa e mi furono gentilmente messi a disposizione dal prof. Canavari; altri

---

(1) WANNER. *Triaspetrefakten der Molukken und des Timorarchipels* — Neu. Jarb. f. Min. etc. B. B. XXIV, tav. XI, fig. 5; tav. XII, fig. 3.

(2) GEMMELLARO — *Sui fossili del calcare cristallino della Montagna del Casale e di Bellampo in provincia di Palermo*, 1878.

(3) TAGLIERINI e CARAPEZZA — *Sopra talune nuove specie di fossili del calcare bianco cristallino della Montagna del Casale* — Boll. soc. d. sc. nat. ed econ. di Palermo, n. 3. 1894.

(4) SCALIA — *Sopra alcune nuove specie di fossili del calcare bianco cristallino della Montagna del Casale* — Boll. Accad. Gioenia, fasc. LXXVI, 1903.

(5) MERCIAI — *Lamellibranchi liassici del calcare cristallino del Casale* — Boll. soc. geol. ital. 1904.

(6) FUCINI — *Polyplacophora del Lias inferiore della Montagna del Casale in Sicilia* — Palaeontographia italica, Vol. XVIII, 1912 — *Gasteropodi nuovi od interessanti del Lias inferiore della Montagna del Casale* — Palaeontographia italica, Vol. XVIII 1913.

molti mi vennero comunicati con tanta liberalità dal Prof. Di Stefano, direttore dell' Istituto geologico dell' Università di Palermo, ed altri infine sono stati raccolti per cura del mio solerte allievo Carmelo Vagliasindi di questa nostra Università, il quale sta preparando una nuova contribuzione allo studio dei fossili di tale deposito. A tutti vadano i miei più doverosi ed affettuosi ringraziamenti.

Tolti i generi *Pennatulites* e *Paleosceptron*, se veramente fossero da considerarsi *Pennatulidi*, tutti i resti fossili di questa famiglia di *Alcionari*, appartengono a porzioni più o meno limitate dello stelo scheletrico o asse sclerobasico, e non offrono quindi caratteri classificativi importanti. Gli zoologi sono infatti d' accordo a dare valore molto relativo alla morfologia di tale asse, che non ha caratteri essenzialmente distintivi nemmeno da genere a genere e che varia anche nello stesso individuo. Ho infatti presente uno stelo di *Pennatula rubra*, che in parte è quadrangolare ed in parte subcilindrico.

Io sono stato perciò molto dubbioso prima di istituire per i miei esemplari e per le mie specie il nuovo genere, nel quale saranno distribuite le varie specie notate, differente da *Graphularia*, al quale furono fin qui riferiti quasi tutti i *Pennatulidi* fossili e dal quale non apparisce bene evidente e chiaro nemmeno il distacco dal gen. *Prographularia* del Trias. Ciò tanto più poi che allo stesso gen. *Graphularia*, cui sono state aggregate specie cretaciche e terziarie assai disparate, deve darsi una comprensione piuttosto ampia. Non ho creduto possibile, tuttavia, la riunione dei miei esemplari ad alcun genere conosciuto di *Pennatulidi*, per le loro caratteristiche che mi sono sembrate speciali e di notevole e capitale importanza.

I caratteri più appariscenti degli *Alcionari* da me ora studiati, in confronto con i *Pennatulidi* conosciuti, sono indubbiamente : prima quelle delle notevolissime dimensioni, che non trovano riscontro altro che nella *Graphularia?* sp. *(Pachysceptron* n. gen.) dell' Haas (1) e nello strano fossile su ricordato osservato dal Wanner (2), quindi l' altro della mancanza più o meno spiccata del solco o dei solchi longitudinali, bene evidenti nella *Prographularia triadica* Frech (3) ed in molte *Graphulariae* eoceniche, ma che mancano o sono poco ben rappresentati, oltre che nel sopracitato nuovo genere dell'Haas, anche nella *Graphularia Wetherelli* Edw. et Haime (4) ed in alcune altre *Graphularie* prese in esame dal Franco (5).

A primo aspetto, date sopra tutto le grandi dimensioni degli esemplari, si potrebbe credere di avere a che fare con rostri di *Belemnoidi* ed il sospetto potrebbe essere anche avvalorato dal fatto di trovarsi nella stessa fauna dei fragmoconi di veri *Atractiti*, aventi una conicità e quindi un aspetto esteriore simile, naturale ma casuale, ad alcuni degli esemplari ora da me studiati. Che la rassomiglianza esteriore fra *Pennatulidi* e rostri di *Belemnoidi* sia grande è dimostrato e constatato dalle confusioni che furono possibili fra questi due tipi di fossili, in realtà poi, fra loro molto differenti.

---

(1) HAAS — *Ztambachmerget der Fischerwiese* — Loc. cit. pag. 158. tav. VI. fig. 23.

(2) WANNER. *Triaspetr. d. Molt. u. d. Timor.* — Loc. cit.. tav. VI. fig. 5; tav. XII, fig. 3.

(3) FRECH — *Corallenfauna der Trias.* Loc. cit. pag. 90. tav. XXI fig. 16.

(4) EDWARDS et HAIME — *A Monograph of the British Fossil Corals* — Palaeontographical Society 1854. pag. 41, tav. VII. fig. 4.

(5) FRANCO — *Neue Arten v. Graphularia* — Loc. cit.

Il Franco (1) riporta infatti a *Pennatulidi* alcuni fossili che, dalla Creta in poi specialmente, furono ritenuti *Belemnites* ed il Moisisovics (2) credette di potere distinguere un nuovo genere, affine agli *Aulacocerati*, in fossili che sono stati in seguito riportati alla *Prographularia triadica* Frech.

La struttura della maggior parte degli esemplari studiati, lamellare concentricamente e fibrosa radialmente, identica a quella di tutti i *Pennatulidi* fossili, ben riprodotta dalle figure del Franco, corrisponde in modo perfetto anche a quella degli assi dei *Pennatulidi* viventi, quale è rappresentata e descritta dal Cölliker (3) e più recentementie da Delage et Hérould (4); talora si osserva abbastanza bene esternamente anche la fibrosità longitudinale. È interessante però rilevare che non tutti gli esemplari presentano tale struttura compatta, fibroso raggiata e lamellare concentrica, poichè alcuni appaiono manifestamente costituiti dalla sola parte cuticolare esterna, come se fossero stati originariamente vuoti. Infatti essi sono ora ripieni di cristalluzzi di calcite, ciò che appunto avviene per tutti gli spazi originariamente vuoti degli altri fossili della stessa fauna. Poichè però un esemplare mostra una porzione dell'asse, forse l'inferiore, in queste condizioni ed un'altra porzione compatta, alla maniera sopra accennata, bisogna convenire che l'importanza del fatto non è poi morfologicamente molto grande. Questo infatti potrebbe anche dipendere da più o meno avanzato sviluppo degli individui, nei quali poteva aversi, anche in un solo, la massa centrale dello stelo scheletrico ora, più ora meno consistente e quindi più o meno atta alla conservazione integrale.

Il carattere di maggiore importanza che può rilevarsi nei *Pennatulidi* del Casale consiste nel fatto che essi si presentano terminati da superfici ondulate in senso radiale e pianeggianti, sulle quali si trovano coste e pieghettature pure radiali, irregolari, che all'ingrosso ripetono l'andamento delle comuni fibrille, visibili nelle sezioni di rottura, ma che hanno poi, probabilmente, origine differente. Sopra tali superfici piane non si scorgono generalmente le linee concentriche, che sono invece le più appariscenti nelle sezioni di rottura suddette.

Non vi è modo di giudicare se tali superfici rappresentino piani terminali dello stelo, in contrasto con ciò che succede nei *Pennatulidi* viventi, nei quali lo stelo si assottiglia da ambo i lati, o non piuttosto setti trasversali, ripetuti a varie distanze. Il fatto di aversi degli esemplari di mm. 12 circa di lunghezza e quasi altrettanto di diametro, forniti di superfici di tal natura, tanto superiormente quanto inferiormente, farebbe credere meglio a quest'ultima supposizione. Debbo avvertire però che avendo rotto a bella posta e trasversalmente diversi esemplari, non mi è stato dato mai di incontrare una di tali superfici. Se esse non fossero terminali, non si potrebbe escludere che rappresentassero superfici glenoidali a contatto con dischi o pezzi cornei, analogamente a quello che succede per i *Gorgonidi* del tipo dell'*Jsis*. Il valore morfologico di tal carattere potrebbe essere allora importantissimo e mentre si ricollegherebbe col modo di formazione dello stelo, che nei *Pennatulidi* parrebbe mesodermica e per alcuni caratteri ectodermica, come

(1) Franco — *Op. cit.*

(2) Moisisovics — *Ueber das Belemnitidengschlecht Aulacoceras* — Jarb. d. k. k. gool. Reichsanst pag. 43, tav. IV, fig. 3.

(3) Kolliker — *Icones Histologicae* — Zweite Abtheilung.

(4) Delage et Hérould — *Traité de Zoologie concrète.*

nei *Gorgonidi*, potrebbe servire anche a stabilire dei legami intimi tra queste due famiglie di *Alcionari*.

Potrebbe pensarsi che tali superfici fossero originate da erosione subita dagli steli in posto e nell' epoca in cui rimasero in balia delle onde e si depositarono, ma ciò è escluso dal fatto che manca qualunque traccia di erosione nelle altre parti degli steli stessi. Non crederei nemmeno di poterle considerare superfici di attacco che in questo caso non potrebbero essere ripetute in uno stesso individuo.

MESOSCEPTRON NEUMAYERI DI STEF.

Tav. I, fig. 1-7.

Xiphothenthis Neumayeri Di Stefano *(in schedis)*.

Stelo scheletrico biconico, attenuato nella parte mediana o submediana, verso la quale decresce con angolo assai piccolo, ma leggermente diverso dalle due parti. Dalla parte superiore, intendendo con ciò quella che in modo arbitrario è stata assegnata agli esemplari e che resulta dalle figure, l' angolo di decrescenza verso il mezzo è infatti di circa 8°, ed è costante per tutti gli esemplari riferiti a questa specie; dalla parte inferiore esso invece sorpassa i 10°, ma anche qui sembra essere costante, almeno a giudicarlo dai due esemplari più completi, rappresentati rispettivamente dalle figure 1 e 2. L' asse non è però molto regolare nel suo andamento e sembra essere un poco tortuoso per quanto ciò debba, almeno in parte, attribuirsi al fatto della non sempre esatta connessione dei vari pezzi che costituiscono gli individui più completi. La superficie resulta uniforme e liscia in alcuni esemplari meno completi (fig. 3, 4, 5); è molto incerta, per cattiva conservazione, nell' individuo più grande (fig. 1), nel quale pare che, nella parte inferiore, si abbiano dei tubercoli simili a quelli che più evidentemente si osservano nel *Mes. tubercolatum*, e presentasi poi irregolarmente e saltuariamente porosa nell' individuo rappresentato dalla figura 2, nel quale è anche alquanto increspata irregolarmente presso l' estremità superiore. La sezione è variabile da punto a punto dell' asse sclerobasico, e mentre è subarrotondata o subovale superiormente ed inferiormente, mostrasi poi decisamente ellittica nella porzione mediana. Così è infatti mostrata anche dagli esemplari delle fig. 3 e 4, che possono considerarsi quali frammenti di porzioni mediane di stelo scheletrico di questa specie, per quanto il riferimento specifico del più piccolo (fig. 4) sia alquanto incerto per il fatto che in esso, che è di lunghezza relativamente considerevole, non si ha accenno veruno di biconicità. Tutti gli steli scheletrici ascritti a questa specie sembrano essere stati originariamente vuoti ed infatti, per la massima parte, sono ora tappezzati e riempiti di cristallini di calcite, come appunto avviene quasi sempre anche per le cavità originarie degli altri fossili del medesimo deposito. Solo è conservata la cuticola esterna che (fig. 5) appare più spessa ove lo spessore dello stelo è minore, forse per compenso di solidità, e che è sempre costituita da minuti strati concentrici.

Ho già fatto notare la stranezza del fenomeno, trattandosi di *Pennatulidi* fossili, ma non è fuor di luogo avvertire che esso non è raro nei *Pennatulidi* viventi; anche lo stelo di un *Pteroides griseum*, a me presente, mostrasi all' interno in parte vuoto e in parte ripieno di un tessuto spugnoso capace di decomporsi e sparire con la fossilizzazione.

La figura 6 rappresenta, a mio credere, il modello interno di una porzione di stelo scheletrico paragonabile a quello riprodotto dalla fig. 5, e ciò è molto interessante poichè, essendo esso tutto criboso e bucchettato, dà ragione a credere che l'interno cuticulare dello stelo stesso sia, corrispondentemente, più o meno sottilmente pustoloso, il che, secondo quanto abbiamo più sopra avvertito, potrebbe essere stato il resultato della disparizione di una parte del tessuto interno, che poteva riempire lo stelo stesso.

Ma il carattere più interessante dei *Pennatulidi* in esame, quindi comune a tutte le altre specie che saranno studiate, consiste nella presenza di una superficie limite, caratteristicamente ondulata e ornata, che si vede chiaramente nell'individuo rappresentato dalla figura 2. Tale individuo, che provvidamente è scantucciato nella parte superiore, mentre mostra infatti di essere stato veramente vuoto all'interno, è poi terminato da una lamina, che sembrerebbe stata piuttosto sottile, la quale all'esterno (fig. 6 *b*) presenta delle costicine irregolari, irradianti irregolarmente da un centro non ben definito, ed alcune linee concentriche sottilissime, limitate però alla periferia. Anche l'esemplare della fig. 6, che ho detto rappresentare il modello interno di un individuo, è terminato da una superficie (fig. 6 *b*) che ha presso a poco, sebbene molto più incerti ed indecisi, gli stessi ornamenti, il che, se il mio modo di vedere non è errato, farebbe ritenere che anche all'interno la lamina o setto terminale abbia la stessa ornamentazione.

Il Prof. Di Stefano, con una determinazione provvisoria, aveva riferito l'esemplare riprodotto dalla figura 1, appartenente al Museo geologico di Palermo e da lui gentilmente comunicatomi, al gen. *Xiphothentis;* quindi anzichè un *Alcionario* sarebbe stato per lui un *Cefalopode* e precisamente un *Belemnoide*. Riportandomi a quello già detto sulla somiglianza esteriore dei *Pennatulidi* fossili con i *Belemnoidi*, debbo avvertire che nel presente caso il riferimento fatto dal Di Stefano cozzerebbe contro considerazioni assai importanti. Prima di tutto bisognerebbe ammettere che tutti i fossili ora da me studiati appartenessero ugualmente a Belemnoidi, essendo fra loro tutti legati indissolubilmente, e quindi dovrebbero considerarsi allo stesso modo anche i *Mes. zonatum*, *Mes. fusiformis* e *Mes. exagonum* che, anche per i caratteri esterni, appartengono molto evidentemente a *Pennatulidi*. Come dovrebbe poi essere spiegata la presenza delle superfici o lamine terminali? Non certo come pareti di concamerazioni, essendo pianeggianti, non liscie, senza sifone, nè ripetute a distanze fisse e simmetriche. D'altra parte è abbastanza concludente la struttura sottilmente lamellare concentrica e fibrillare raggiata delle forme piene, così caratteristica per i *Pennatulidi* viventi e fossili.

Oltre a quelli figurati sono riferibili a questa specie altri diversi frammenti, paragonabili specialmente ai più piccoli rappresentati dalle figure 4 e 5.

MESOSCEPTRON CONICUM n. sp.

Tav. I, fig. 8, 9.

Lo stelo scheletrico di questa specie raggiunge dimensioni ragguardevolissime, veramente eccezionali per i *Pennatulidi*, ma che tuttavia trovano riscontro, anzi sono sorpassate, in quelle del *Pachysceptron* sp. distinto dall'Haas (1) nel Trias di Zlambach. Esso

(1) Haas — *Neue Aufsammel. in den Zlambachmergel* — Loc. cit. pag. 16, tav. II, fig. 2-3.

appare molto regolarmente conico e si accresce con un angolo di circa 10°, simile quindi a quello della parte più slargata della specie precedente. Questo fatto potrebbe far supporre, data la evidente costanza nell' accrescimento di tali steli, che per gli esemplari presenti potesse appunto trattarsi di quelle parti slargate, ma bisogna considerare che essi sono indiscutibilmente pieni. In relazione a questa condizione gli individui in studio, in conformità alla struttura degli steli dei *Pennatulidi* fossili e viventi, resultano costituiti da lamelle concentriche sottilissime, disposte intorno ad un asse. Questo, come nell' esemplare rappresentato dalla figura 8, appare chiaramente eccentrico e da esso irradiano finissime fibrille verso la periferia, le quali attraversano quindi le lamelle concentriche. Nella figura 8 *b* si vede che l' asse, che stabilisce il centro delle lamelle di accrescimento ed il punto di partenza delle fibrille radiali, si trova in corrispondenza di una stretta fessura o canale centrale. L' esemplare più grande (fig. 8), tanto superiormente che inferiormente, è terminato da superfici limite con ornamenti radiali, però non molto ben conservate; l'altro individuo (fig. 9) è solo terminato superiormente da una di tale superfici e questa appare però, sebbene non sia nè intieramente nè molto ben conservata, fornita di costoline radiali assai sottili e non tanto irregolari, nonchè da sottilissime strie concentriche, ben poco appariscenti. La sezione di tali steli sembra essere per ogni dove subarrotondata. La superficie, mal conservata nell' individuo più grande, si mostra quasi fibrosa nell' individuo più piccolo (fig. 9), ove scorgesi anche una lieve, incerta ed irregolare increspatura longitudinale, simile a quella che sarà osservata per altre specie e che abbiamo notato per la porzione terminale dell' esemplare della specie precedente, rappresentato dalla fig. 2. È bene notare che tali increspature si osservano indistintamente sulla superficie di ogni lamina concentrica, anche interna.

Oltre a quelli esaminati possono essere ascritti a questa specie solo altri pochi e incerti frammenti.

MESOSCEPTRON MAGNUM n. sp.

Tav. I, fig. 10-12.

Anche questa specie raggiunge notevolissime dimensioni. Lo stelo si accresce nella porzione superiore, più larga, con un angolo minore di quello che forma nella parte inferiore, per cui prende un aspetto pupoide o semi affusato.

La sezione della parte più larga (fig. 10 *c*) è nettamente ellittica; quella della parte inferiore (fig. 10 *d*) è invece assai marcatamente arrotondata. Lo stelo è pieno e costituito da fibre radiali e da lamine concentriche, precisamente come quello della specie precedente della quale ha pure la superficie delle lamine quasi fibrosa ed ugualmente increspata, in modo da apparire ornata da incerte e lievi pieghe longitudinali. Nessuna superficie terminale è presente; tutti gli individui terminano con superfici di rottura, e queste non mostrano quindi alcun carattere importante.

La differenza tra questa e la specie precedente è basata sul diverso modo di accrescimento e sulla differente forma delle sezioni. L' accrescimento è pupoide e non regolarmente conico, come nel *Mes. conicum;* la sezione, anzichè arrotondata da ambo i lati, lo è solamente dal lato inferiore, mentre nel superiore mostrasi molto spiccatamente ellittica.

Gli esemplari riferiti a questa specie sono solo quelli figurati.

MESOSCEPTRON TUBERCULATUM n. sp.

Tav. I. fig. 13

Lo stelo di questa specie cresce molto lentamente, con angolo di dirca 2. È conico; di andamento alquanto indeciso, quindi leggerissimamente tortuoso; con superficie non del tutto liscia e pulita, ma alquanto porosa e fornita, ad intervalli non precisati e disordinatamente, da alcuni rilievi tubercolari, ora più ora meno evidenti, specialmente manifesti sopra un fianco e nella metà inferiore. Esso sembra pieno, ma ciò non può asserirsi con sicurezza in quanto che la terminazione inferiore, data per rottura, non lascia scorgere evidentemente l' interna struttura fibroso lamellare, e quella superiore si trova in corrispondenza di una superficie limite. Questa (Fig. 18 *b*), al solito, presenta larghe ondulazioni radiali, unite acosticine pure radiali di varia grossezza, che convergono, non tanto regolarmente, verso un punto subcentrale. La sezione superiore dello stelo è assai spiccatamente ellittica, ma non tanto uniformemente ; l' inferiore si presenta invece arrotondata.

La specie è rappresentata dall' unico esemplare figurato.

MESOSCEPTRON ETEROGENEUM n. sp.

Tav. I. fig. 14. 15. 16 ? 17 ? 18 ?

Ho riunito in questa specie diversi esemplari, non però fra loro del tutto corrispondenti. I due più caratteristici sono rappresentati dalle figure 14 e 15.

Lo stelo del primo di questi ultimi esemplari è leggermente affusolato, per cui il maggiore diametro si trova sulla metà dell' altezza ; la sezione, tanto superiore che inferiore, è ovale-arrotondata. La superficie, alquanto porosa, si mostra longitudinalmente e molto lievemente increspata in corrispondenza di una lamina interna, la quale è messa allo scoperto per decorticazione di quella esterna. Inferiormente e superiormente (fig. 14 *b*) l' individuo è terminato da superfici limite con i consueti caratteri.

L'esemplare della fig. 15 è cilindrico, però non molto regolarmente; ha la sezione arrotondata, superficie piuttosto liscia, ed è pure terminato dai due lati da superfici limite, nelle quali sono da rilevarsi la finezza delle costicine radiali e l'evidenza delle strie concentriche.

La figura 16 riproduce la superficie limite di un frammento di stelo, apparentemente cilindrico, a sezione arrotondata, la cui pertinenza a questa specie non si può però assicurare, ma che però è molto verosimile per tutti i caratteri.

Gli esemplari rappresentati dalle figure 17 e 18, subcilindrici ed a sezione arrotondata, sono tutti porosi ed a struttura spugnosa, per cui vien fatto di pensare che rappresentino il riempimento interno. Se ciò fosse realmente, poichè gli altri individui di questa specie sono evidentemente compatti ed a struttura fibroso lamellare spiccatissima, bisognerebbe allora tenerli separati. Mancherebbe però ogni possibilità di riferirli ad altra specie fra quelle presentemente prese in esame.

Oltre a quelli esaminati possono riportarsi a questa specie pochi altri frammenti.

MESOSCEPTRON ZONATUM n. sp.

Tav. I. fig. 20.

È uno stelo scheletrico assai minuto, allungato, subcilindrico, attenuato leggermente nella parte inferiore, a sezione ovunque nettamente arrotondata e con superficie ornamen-

tata molto caratteristicamente. Questa si presenta infatti fornita alternativamente di zone o liste longitudinali, più o meno larghe e irregolari, ora liscie ed ora ornate di serie lineari di punteggiature. Tali punteggiature, che alla loro volta sono molto difformi, spesso anche non allineate, sono meglio evidenti nella parte mediana dello stelo che non verso le estremità e trovano esatto riscontro con quelle che si osservano in uno stelo scheletrico di *Pteroides griseum* a me presente, ove però sono meno diffuse, sebbene talora allineate. È notevole il fatto che sopra un fianco dell' esemplare in studio si osserva un leggero solco longitudinale, anche questo limitato alla parte mediana dello stelo, situato in corrispondenza di una zona di punteggiature. Manca qualunque criterio sicuro per giudicare se lo stelo in esame sia stato vuoto o pieno; da alcuni indizi di striatura concentrica che si intravedono nella superficie superiore di rottura, parrebbe meglio ritenere che esso fosse stato pieno. La superficie limite si osserva nella parte inferiore ed è molto largamente ondulata e senza troppo distinte costicine radiali.

L' unico esemplare di questa specie è quello figurato, e mi fu gentilmente donato, insieme con altri di altre specie, dal D.r Vagliasindi.

MESOSCEPTRON EXAGONUM n. sp.

Tav. I, fig. 19.

Specie assai caratteristica, allungata, molto leggermente piramidata, a sezione esagonale ellittica e molto spiccatamente liscia. Nessun campione mostra superfici terminali; le estremità sono tutte in corrispondenza di rotture. Parrebbe, a prima vista che gli steli fossero stati vuoti, ma, con attento esame dell' esemplare figurato, si vede che esso aveva un cordone centrale, che ora spicca in bianco nelle sezioni di rottura e che naturalmente fornisce un carattere assai decisivo.

Appartengono a questa specie, oltre quello figurato, altri due piccoli frammenti.

MESOSCEPTRON FUSIFORME n. sp.

Tav. I, fig. 21.

Stelo scheletrico, caratteristicamente e decisamente fusiforme, attenuato però maggiormente nella parte inferiore, ove appare alquanto ricurvo (1). Il maggior diametro di 4 mm. è situato ai due terzi dell' altezza. La sezione è ovunque assai decisamente, se non molto regolarmente, arrotondata. Inferiormente lo stelo è terminato da rottura e questa non presenta caratteri per giudicare se esso sia stato originariamente pieno; superiormente si ha una superficie terminale (fig. 21 *b*), con la solita forma e consueta ornamentazione. La superficie è increspata longitudinalmente, come nel *Mes. magnum* ed in altre specie, però in modo più spiccato e più regolare. Vi si dintinguono perciò dei piccoli solchi filiformi, alquanto evanescenti verso le estremità, nei quali sono allineati dei pori o punteggiature irregolari, simili a quelle del *Mes. zonatum*.

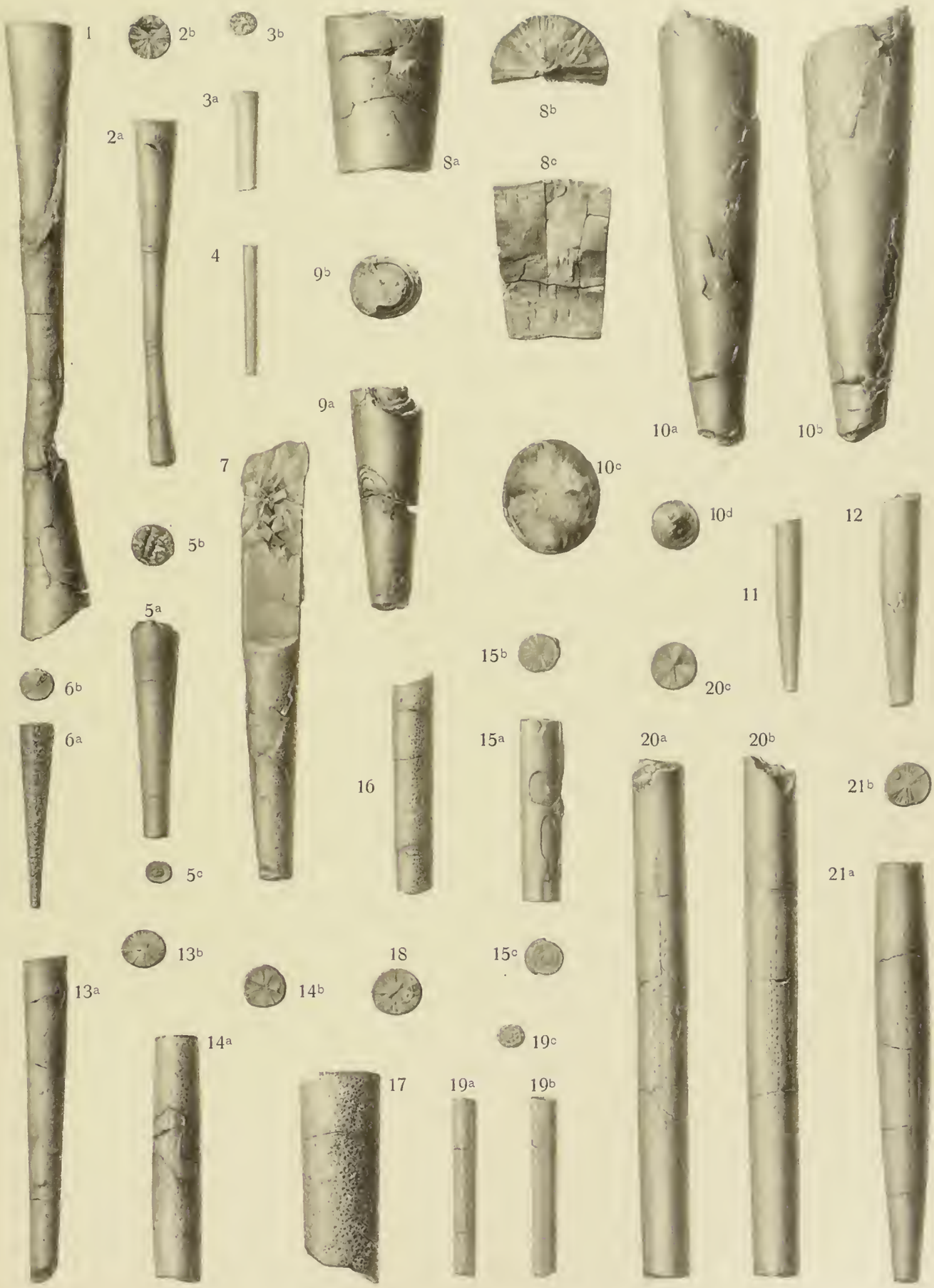
L' esemplare studiato e figurato e l' unico di questa specie.

(1) Questo carattere non è reso dalla figura perchè esso è volto verso l' osservatore.

BRITISH MUSEUM TORY

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Figura 1-7	*Mesosceptron Neumayeri* DI STEF.	
» 8-9	»	*conicum* n. sp.
» 10-12	»	*magnum* n. sp.
» 13	»	*tuberculatum* n. sp.
» 14, 15, 16? 17? 18?	»	*eterogeneum* n. sp.
» 20	»	*zonatum* n. sp. (× 2 diam.)
» 19	»	*exagonum* n. sp.
» 21	»	*fusiforme* n. sp. (× 2 diam.)



U. GAMBACCIANI DIS.

ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO - MILANO

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Su le eliche cilindriche algebriche

Nota di GIUSEPPE C. TEDESCO

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI

PROFF. M. DE FRANCHIS E C. SEVERINI (*Relatore*).

Il lavoro del Dott. G. C. Tedesco dal titolo " su le eliche algebriche „ contiene una elegante dimostrazione geometrica (oltre della dimostrazione analitica) della condizione perchè un' elica sia algebrica.

Dà inoltre interessanti esempi di eliche algebriche.

Lo reputo degno di essere stampato negli Atti dell' Accademia.

In questa nota mi propongo di trovare — per via analitica e per via geometrica — le condizioni di algebricità di un' elica cilindrica, riconducendone lo studio alla curva sezione retta del cilindro, la quale è la proiezione ortogonale dell' elica sul piano della sezione. Dirò per brevità che l' elica è relativa a tale sezione retta.

Sviluppo un esempio di elica algebrica e poi altri due di eliche algebriche di direzione, servendomi dei risultati di una memoria dell' Humbert.

Dò anche un accenno della rappresentazione di tali eliche col metodo di Monge, tralasciandone però le figure, perchè semplicissime e di facile concezione.

1. — Data l' equazione $F(x, y) = 0$ di un cilindro, riferito ad una terna di assi x, y, z, ortogonali, con le generatrici parallele all' asse z, le equazioni di un' elica distesa su esso sono:

$$(1) \qquad \begin{cases} F(x, y) = 0 \\ z = \alpha s, \end{cases}$$

dove α è la cotangente dell' angolo costante, che la tangente in ogni punto dell' elica forma con l' asse z, ed s il valore dell'arco della curva $F(x, y) = 0$ del piano $z = 0$, compreso fra il punto in cui l' elica incontra il piano $z = 0$ e il punto (x, y). Intenderemo sempre la costante arbitraria α finita e diversa da zero. Per valori opposti di α le eliche relative differiscono soltanto per il verso.

2. — Affinchè l' elica (1) del n. prec. sia algebrica occorre che sia algebrico il cilindro — e quindi la sua sezione retta — e che l' arco s di questa sia espresso da una funzione algebrica $s = s\,(x,\, y)$ delle coordinate del suo estremo, cioè che la detta sezione retta sia una *curva algebrica rettificabile.* (1)

La ricerca delle eliche algebriche dipende quindi dalla ricerca delle curve algebricamente rettificabili, che assumeremo come sezioni rette del cilindo.

3. — È noto (2) che ogni curva piana algebrica rettificabile è l' evoluta d' una curva algebrica e reciprocamente, e che l' arco d' una tale curva è dato da un' equazione della forma:

$$s = \omega + P\sqrt{\left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)^2},$$

dove $F\,(x,\, y) = 0$ è l' equazione della curva e le derivate parziali sono calcolate nel punto $(x,\, y)$ estremo dell' arco s, ω è una costante che dipende dalla scelta del punto origine degli archi e P una funzione razionale di (x e y).

Se poi $\sqrt{\left(\frac{\partial F}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial F}{\partial y}\right)^2}$ è una funzione razionale delle coordinate del punto generico della curva, allora l' arco è anche funzione razionale delle coordinate del suo estremo e la curva appartiene alla categoria di quelle che Laguerre ha chiamato *curve di direzione.*

Si dimostra (3) che *quando la evoluta di una curva algebrica è di direzione, anche questa curva è di direzione* e viceversa *la evoluta di una curva semplice di direzione è pure una curva di direzione.*

Le eliche relative a una curva piana algebrica di direzione le diremo *eliche algebriche di direzione*, perchè anche per esse il differenziale dell' arco è razionale.

4. — La condizione di algebricità di un' elica si può ritrovare col seguente procedimento geometrico.

È noto che la superficie sviluppabile circoscritta ad un' elica ammette curve piane come traiettorie ortogonali delle generatrici; sicchè le eliche sono le evolute gobbe delle curve piane. Se l' elica è algebrica, la sviluppabile circoscritta è pure tale; lo stesso accade quindi delle sezioni piane. Dunque *le eliche algebriche sono le evolute gobbe delle curve piane algebriche.* E le evolute piane di queste non sono altro che le proiezioni ortogonali delle eliche sui piani delle suddette curve piane, cioè sono le sezioni rette dei cilindri sui quali sono date le eliche.

L' elica relativa alla parabola semicubica

5. — Per quanto è stato detto nel n. prec., l'elica, evoluta gobba della parabola conica, è algebrica.

(1) SERRET — *Cours de calcul différentiel* — n. 199.

(2) SERRET — Op. cit. e HUMBERT — *Sur les courbes algebriques planes rectifiables* — *Journal de Mathématiques pures et appliquées* — 4 ser. tom. IV fasc. II. 1888.

(3) HUMBERT — Mem. cit.

Studiamo una tale elica, e consideriamola, per semplicità, come evoluta della parabola

$$y^2 = 2(x + 1). \tag{1}$$

L' evoluta piana di questa curva è la parabola semicubica

$$y^2 = \frac{8}{27} x^3. \tag{2}$$

Si ha:

$$\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = \frac{2}{3} x,$$

onde, chiamando con s l' arco della curca (2), avremo:

$$ds = \pm \left(1 + \frac{2}{3} x\right)^{\frac{1}{2}} dx;$$

e, integrando e scegliendo il segno $+$ del radicale,

$$s = \left(1 + \frac{2}{3} x\right)^{\frac{3}{2}} + \text{cost.}$$

ossia, ponendo l' origine degli archi nel punto (0, 0)

$$s = \frac{(4x^2 + 9y^2)^{\frac{3}{2}}}{8x^3} - 1$$

L' elica relativa alla curva (2) ha quindi come equazioni:

$$y^2 = \frac{8}{27} x^3$$

$$z = \alpha \frac{(4x^2 + 9y^2)^{\frac{3}{2}}}{8x^3} - \alpha.$$

Per qualunque coppia di valori di x e y soddisfacenti alla (2) corrispondono per z due valori simmetrici rispetto al valore $z = -\alpha$; quindi l' elica si compone di due rami simmetrici rispetto al piano $z = -\alpha$; esterni allo strato determinato dai piani $z = 0$ e $z = -2\alpha$.

Ciascuno di questi due rami è poi formato di due parti simmetriche rispetto al piano $y = 0$, corrispondenti alle due parti della curva (2).

In ciascuno dei punti (0, 0, 0), (0, 0, -2α) l' elica ha una cuspide, perchè, intendendola come intersezione del cilindro $y^2 = \frac{8}{27} x^3$ col cilindro $(z + \alpha)^2 = \alpha^2 \left(1 + \frac{2}{3} x\right)^3$, i punti suddetti sono intersezione di una generatrice cuspidale ($x = y = 0$) del primo ci-

lindro e di generatrici ordinarie ($x = z = 0$) e ($x = 0$, $z = -2a$) del secondo coi piani tangenti distinti dal piano $y = 0$.

Infine, l'elica è razionale perchè sostiene una involuzione (costituita dall' insieme delle coppie che sull' elica corrispondono ai punti della (2)) razionale di 2° ordine, con due punti doppi corrispondenti ai punti della (2) dove $ds = 0$.

Eliche relative ad epicicloidi rettificabili

6. — Le equazioni parametriche di un' epicicloide algebrica, generata da un punto di una circonferenza di raggio ρ rotolante su un'altra di raggio $\frac{\rho}{n}$ sono: [1]

$$\begin{cases} \frac{x}{\rho} = \frac{n+1}{n} \cos n\psi - \cos (n+1)\psi \\ \frac{y}{\rho} = \frac{n+1}{n} \operatorname{sen} n\psi - \operatorname{sen} (n+1)\psi . \end{cases}$$

Differenziando, quadrando e sommando si ha:

$$\frac{1}{\rho^2} ds^2 = 4(n+1)^2 \operatorname{sen}^2 \frac{\psi}{2} d\psi^2$$

e cioè:

$$\frac{s}{\rho} = -4(n+1) \cos \frac{\psi}{2} + \text{cost.}$$

Da cui si vede che quando n è razionale l' arco s dell' epicicloide è una funzione algebrica di x e y e che quindi l' epicicloide è una curva rettificabile.

Quando poi l' arco è funzione razionale di x e y l' epicicloide è di direzione.

L' Humbert ha dimostrato che: *le epicicloidi algebriche di direzione sono quelle che si ottengono prendendo per il rapporto* n *del raggio della circonferenza mobile al raggio di quella fissa, una frazione irriducibile di denominatore pari.*

7. — Consideriamo il caso che sia $n = \frac{1}{2}$.

Indicando con $\frac{a}{4}$ il raggio della circonferenza mobile, avremo come equazioni parametriche dell' epicicloide — a due cuspidi —:

$$x = a \cos \varphi \left(\frac{1}{2} + \operatorname{sen}^2 \varphi\right) \tag{1}$$

$$y = a \operatorname{sen}^3 \varphi \tag{2}$$

dove φ indica l' anomalia del centro del cerchio mobile.

[1] HUMBERT — Mem. cit.

Dalla (2) si ha immediatamente

$$\text{sen}^2 \varphi = \frac{y^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{2}{3}}} \tag{3}$$

Quadrando e sommando (1) e (2) e riducendo, per la (3), si ha:

$$4(x^2 + y^2) - 3a^{\frac{4}{3}} y^{\frac{2}{3}} - a^2 = 0 \tag{4}$$

che è l' equazione della curva in coordinate cartesiane.

L' espressione dell' arco è data da:

$$s = -\frac{3}{2} a \cos \varphi + \text{cost.} \tag{5}$$

Dalla (1), tenendo conto di (3) e di (5) si ha:

$$x = -\frac{s}{3}\left(1 + 2\frac{y^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{2}{3}}}\right) + \frac{c}{3}\left(1 + \frac{2y^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{2}{3}}}\right) \qquad [c = \text{cost.}]$$

da cui, per la (4):

$$s = -\frac{9a^2 x}{8(x^2 + y^2) + a^2} + \text{cost.} \tag{5'}$$

8. — L' elica — di direzione — relativa all' epicicloide anzidetta ha per equazioni:

$$\text{(I)} \quad \begin{cases} 4(x^2 + y^2) - 3a^{\frac{4}{3}} y^{\frac{2}{3}} - a^2 = 0 \\ z = -\dfrac{9a^2 \alpha x}{8(x^2 + y^2) + a^2} + k \end{cases} \qquad [k = \text{cost.}]$$

ovvero

$$\text{(II)} \quad \begin{cases} x = a \cos \varphi \left(\frac{1}{2} + \text{sen}^2 \varphi\right) \\ y = a \,\text{sen}^3 \varphi \\ z = -\frac{3}{2} a \alpha \cos \varphi + k \end{cases}$$

Ai fini della rappresentazione di quest' elica facciamo $a = 1$ $\alpha = -1$ e poniamo l' origine degli archi nel punto (0, 1) $\left[\varphi = \frac{\pi}{2}\right]$.

Le sue equazioni divengono :

$$(\mathrm{I}') \qquad \begin{cases} 4(x^2 + y^2) - 3y^{\frac{2}{3}} - 1 = 0 \\ z = \dfrac{9x}{8(x^2 + y^2) + 1} \end{cases}$$

ovvero

$$(\mathrm{II}') \qquad \begin{cases} x = \cos\varphi \left(\frac{1}{2} + \operatorname{sen}^2\varphi\right) \\ y = \operatorname{sen}^3\varphi \\ z = \frac{3}{2}\cos\varphi \end{cases}$$

La proiezione dell' elica sul piano $y = 0$ è la curva di equazione :

$$(1) \qquad 8z^3 - 27z + 27x = 0\,,$$

che si ottiene eliminando φ tra la prima e la terza delle (II'). La proiezione sul piano $x = 0$ è la curva di equazione

$$(2) \qquad 4z^2 + 9y^{\frac{2}{3}} - 9 = 0$$

Cosichè l' elica (I') può intendersi come l' intersezione dei due cilindri (1) (2).

9. — Per ogni coppia di valori di x e z soddisfacenti alla (I') si hanno due valori opposti per y, cioè l' elica è simmetrica rispetto al piano $y = 0$.

Dalla terza di (II') si ha che z ammette un massimo e un minimo per $\varphi = 0$ e $\varphi = \pi$, nei punti $\left(\frac{1}{2}, 0, \frac{3}{2}\right)$ e $\left(-\frac{1}{2}, 0, -\frac{3}{2}\right)$ rispettivamente ; quindi l'elica è tutta compresa tra i piani di distanza $\frac{3}{2}$, in valore assoluto, dal piano $z = 0$.

Inoltre, ponendo ora l'origine degli archi della sezione retta nel punto $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ [cioè $\varphi = 0$] l' origine corrispondente dell' elica è nel punto $\left(\frac{1}{2}, 0, \frac{3}{2}\right)$ e mentre φ varia fra 0 e π l' elica discende da $\left(\frac{1}{2}, 0, \frac{3}{2}\right)$ a $\left(-\frac{1}{2}, 0, -\frac{3}{2}\right)$ passando per valori tutti positivi di y, e mentre φ varia tra π e 2π l'elica sale da $\left(-\frac{1}{2}, 0, -\frac{3}{2}\right)$ e ritorna al punto $\left(\frac{1}{2}, 0, \frac{3}{2}\right)$, passando per valori tutti negativi di y.

Cosichè l' elica, formata di una sola spira, è chiusa, ciò che del resto si prevedeva essendo algebrica e sopra un cilindro chiuso.

10. — La curva

$$(1) \qquad 8z^3 - 27z + 27x = 0$$

del piano $y = 0$, passa per l' origine degli assi dove ha un flesso, perchè ivi si annulla la $\frac{d^2 x}{dz^2}$. Non ha altri flessi reali a distanza finita. Inoltre, non ammette nessuna singolarità a distanza finita, perchè non si annulla mai la derivata del primo membro di (1) rapporto ad x. Quindi il cilindro (1) ha soltanto una generatrice reale inflessionale nel punto (0, 0, 0) e tutte le altre ordinarie.

Indicando poi con $F(y, z) = 0$ l' equazione (2) ridotta a forma razionale intera, osserviamo che nei punti $\left(0, \frac{3}{2}\right)$ $\left(0, -\frac{3}{2}\right)$ e ivi soltanto, si annullano $\frac{\partial F}{\partial z}$, $\frac{\partial F}{\partial y}$ e, siccome è ivi

$$\frac{\partial^2 F}{\partial z^2} \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} - \left(\frac{\partial^2 F}{\partial z \partial y}\right)^2 = 0,$$

in quei punti la curva (2) ha cuspidi. In essi quindi il cilindro retto relativo ha generatrici cuspidali.

Concludiamo che l' elica (1') ha nei punti $\left(\frac{1}{2}, 0, \frac{3}{2}\right)$ e $\left(-\frac{1}{2}, 0 - \frac{3}{2}\right)$ delle cuspidi, poichè, dall' analisi su esposta rileviamo che in quei punti le generatrici rispettive dei due cilindri (1) e (2) che determinano l' elica sono una ordinaria e l' altra cuspidale e i piani tangenti lungo esse ai cilindri sono distinti.

11. — Facendo, nelle equazioni (1) del n. 6, $n = -\frac{1}{4}$ e indicando con $\frac{a}{4}$ il raggio della circonferenza mobile e con ϑ l' anomalia del centro di detta circonferenza (essendo polo il centro dell' altra), si hanno le equazioni della *ipocicloide a quattro cuspidi (asteroide)*:

$$(1) \qquad \begin{cases} x = a \cos^3 \vartheta \\ y = a \operatorname{sen}^3 \vartheta \end{cases}$$

da cui eliminando ϑ si ha l' equazione dell' asteroide in coordinate cartesiane: [1]

$$(1') \qquad x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}.$$

L' arco, scegliendo come senso crescente degli archi il senso decrescente di ϑ fra $\vartheta = 0$ e $\vartheta = -\frac{\pi}{2}$, è dato da:

$$(2) \qquad s = \frac{3}{2} a \cos^2 \vartheta + \text{cost.}$$

ovvero anche da:

$$(2') \qquad s = \frac{3}{2} a \frac{1}{1 + tg^2 \vartheta} + \text{cost.}$$

---

[1] Anche senza ricorrere al teorema di Humbert, si vede subito che questa curva è di direzione, poichè la sua equazione tangenziale è:

$$(u^2 + v^2)\, a^2 = u^2 v^2.$$

Dalle (1) si ha:

$$tg\,\vartheta = -\frac{dy}{dx}\,.$$

Quadrando la (1′) e riducendo si ricava:

$$x^2 + y^2 + 3\,(axy)^{\frac{2}{3}} = a^2$$

cioè

(3) $$(x^2 + y^2 - a^2)^3 + 27a^2x^2y^2 = 0$$

da cui

$$tg\vartheta = \frac{y}{x}\,\frac{2x^2 - y^2 + a^2}{2y^2 - x^2 + a^2}\,.$$

Ma è per le (1):

$$\frac{y}{x} = tg^3\vartheta$$

quindi

$$\frac{1}{1 + tg^2\vartheta} = \frac{2x^2 - y^2 + a^2}{x^2 + y^2 + 2a^2}\,,$$

e, sostituendo in (2′),

(4) $$s = \frac{3}{2}\,a\,\frac{2x^2 - y^2 + a^2}{x^2 + y^2 + 2a^2} + \text{cost.}$$

12. — Ponendo l'origine degli archi nel punto $(0, a)$ $\left[\left(\vartheta = \frac{\pi}{2}\right)\right]$ le equazioni dell'elica relativa all'asteroide sono:

$$x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}$$

$$z = \frac{3a\alpha}{2}\,\frac{2x^2 - y^2 + a^2}{x^2 + y^2 + 2a^2}\,.$$

Ragionando analogamente all'elica relativa all'epicicloide a due cuspidi esaminata più sopra, si trova che l'elica relativa all'asteroide:

1) È tutta da una parte del piano $z = 0$ della sezione retta del cilindro, e che è tutta compresa tra questo piano e il piano $z = \frac{3a\alpha}{2}$,

2) ogni piano $z = k$ $\left(0 < k < \frac{3a\alpha}{2}\right)$ taglia l'elica in quattro punti reali;

3) è formata di una sola spira chiusa,

4) volendone dare una rappresentazione col metodo di Monge, ponendo $\alpha = a = 1$, assumendo come piano orizzontale il piano $z = 0$ e la linea di terra parallela all'asse x, la proiezione verticale è data da due parabole semicubiche

$$x^2 = \frac{8}{27} z^3$$

sovrapposte. Se invece la linea di terra si assume parallela all' asse y la proiezione verticale è data dalle due parabole semicubiche sovrapposte

$$y^2 = \left(1 - \frac{2}{3} z\right)^3;$$

5) ha quattro singolarità—cuspidi—nei punti $\left(1, 0, \frac{3}{2}\right)\left(0, 1, 0\right)\left(-1, 0 \frac{3}{2}\right)\left(0, -1, 0\right)$, che si rilevano considerando l'elica come intersezione dei cilindri

$$27x^2 - 8z^3 = 0$$

$$y^2 - \left(1 - \frac{2}{3} z\right)^3 = 0.$$

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Di una ipersuperficie, dell' S_4, d'ordine cinque, con rigata cubica normale doppia.

Nota di GIORGIO APRILE

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI

PROFF. M. CIPOLLA E C. SEVERINI (*Relatore*).

In questo lavoro l' Autore si occupa di una ipersuperficie, dell' S_4, ottenuta quale intersezione di due certi complessi di rette d' ordine 1 e di 1ª specie.

È uno studio che desta interesse non soltanto per la detta ipersuperficie, ma anche per le notevoli sezioni spaziali di questa, e per la semplicità del procedimento e dei risultati, semplicità che presenta il lavoro sotto forma veramente elegante.

Nel Cap. I del presente lavoro vengono stabilite alcune proprietà della ipersuperficie F, d'ordine cinque, con rigata cubica doppia φ, sei punti tripli su questa e sette punti doppi fuori della medesima.

E precisamente:

Nel § 1 si trova, fra l'altro, che la varietà F è razionale, che contiene nove piani, sei coni quadrici, ∞^2 rigate del 4º ordine ecc.

Si fa, nel § 2, una rappresentazione spaziale della varietà.

E nel § 3 si determina una elegante costruzione della medesima.

Il Cap. II tratta diverse sezioni spaziali della F. Alcune di tali superficie sono note; per uniformità di metodo viene dato un cenno anche di queste.

Per ciascuna superficie ottenuta si stabilisce la configurazione delle rette da essa contenute e la rappresentazione d' ordine minimo.

CAP. I.

§ 1.

1. È noto [1] *il complesso* Γ *d' ordine uno e classe quattro*, dello spazio a quattro dimensioni, costituito dalle corde di una rigata cubica normale φ, incidenti un piano τ,

[1] MARLETTA. *Sui complessi di rette del primo ordine dello spazio a quattro dimensioni.* (Rend. Circolo Matematico di Palermo, Tomo XXVIII 1909), n. 17.

in posizione generica rispetto a φ, *piano e rigata cubica che costituiscono la superficie singolare del complesso.*

Facilmente si deduce:

a) *Il complesso* Γ *è costituito da tutti e soli i fasci di raggi, dei piani secanti* φ *lungo coniche, i cui centri appartengono al piano* τ.

b) *Il complesso* Γ *ammette tre piani parassiti semplici*, (piani ciascuno luogo di ∞^2 rette del complesso), essi sono quelli delle tre coniche di φ passanti per i tre punti $\tau\varphi \equiv T_i$, $(i = 1, 2, 3)$, presi due a due.

c) *Il complesso* Γ *si può generare secando i piani delle coniche di* φ *con gli spazi del fascio* (τ).

2. Sia π un piano generico dell' S_4, e $\Gamma\pi$ il sistema ∞^2 dei raggi di Γ incidenti tale piano. Poichè quattro è la classe di Γ, tale sistema forma una ipersuperficie F, d' ordine cinque, la quale ammette la rigata cubica φ come doppia, ed i due piani τ e π quali semplici.

Inoltre fissato uno spazio generico Σ, ed un piano, pure generico, σ, dell' S_4 ambiente, le ∞^3 corde di φ incidenti il piano σ, riferiscono biunivocamente [2] i punti dello spazio Σ e i punti dell' ipersuperficie F. Per cui:

La ipersuperficie F, *costituita dai raggi del complesso* Γ *incidenti un piano generico* π, *è razionale, di ordine cinque ed ammette la rigata cubica* φ *doppia ed i due piani* τ *e* π *semplici.*

3. Si osservi che:

La F *si può considerare formata da tutti e soli i raggi comuni al complesso* Γ *ed al complesso, tipo* [3] Γ, *avente per superficie singolare la medesima rigata cubica* φ, *ed il piano* π.

Ed inoltre, poichè il fascio di spazi (τ), seca F in questo piano e nelle ∞^1 rigate del 4° ordine, (di Γ), aventi per direttrici rette del fascio che (τ) seca su π, si ha:

La F *si può considerare generata da* ∞^1 *rigate del 4° ordine di* Γ, *(tipo 7° di* Cremona, *8° di* Cayley) *le cui rette direttrici percorrono il fascio di* π *avente il centro su* τ, (*ovvero il fascio di* τ *avente il centro su* π), *mentre le rispettive cubiche doppie percorrono il fascio che* (τ), (*ovvero* (π)) *seca su* φ.

Discende di qui che le ∞^1 quartiche piane, tracce di dette rigate su τ, formano un fascio i cui punti base sono, i punti $\tau\varphi$, (doppi per dette quartiche), e quattro punti fuori di φ. Analogamente dicasi per il piano π.

Ciascuno dei quattro punti predetti è doppio [4] per la F, e fra essi è compreso il punto $\tau\pi \equiv D$. Per cui:

La F *ammette sette punti doppi fuori di* φ, *formanti due quaterne di* τ *e* π *rispettivamente.*

---

(2) Poichè φ è doppia per la varietà F.

(3) Qui ed in seguito, — *tipo* Γ — vorrà dire complesso avente le medesime proprietà di Γ cioè generato nel modo esposto al n. 1; — *tipo* F — ipersuperficie avente le medesime proprietà di F, ecc.

(4) Infatti qualsiasi retta uscente da siffatto punto incontra, ulteriormente F, in tre punti.

4. *Per ogni punto* P *generico di* φ *passano due (soli) raggi di* F.

Basta difatti osservare che l' S_0—cono proiettante φ da un suo punto generico P seca lo spazio τP in un cono quadrico; avente, in generale, due (soli) punti sul piano π.

D' altra parte l' S_0—cono che si considera incontra i piani τ e π in due coniche, non aventi, in generale alcun punto comune, e riferite in corrispondenza (1, 1) dai raggi di F. Le congiungenti i punti corrispondenti di siffatte coniche formano una rigata R_4, di Γ, d' ordine quattro ([5]) che è comune all' S_0—cono sudetto ed alla ipersuperficie F. I punti di φ appartenenti a tale rigata, sono in generale semplici, poichè per ciascuno di essi passa un sol piano dell' S_0—cono che si considera.

Inoltre; per due punti generici di F passa la sola rigata R_4, dovuta all' S_0—cono, del sistema ([6]) (φ), avente per vertice il punto comune ai due piani, secanti φ, uscenti dai dati punti; — mentre per un punto generico di F passa un fascio di siffatte R_4, (perchè gli S_0—coni di (φ) che determinano tali rigate formano fascio). Per cui:

Sulla ipersuperficie F *esistono* ∞^2 *rigate* R_4, *d' ordine quattro, di* Γ, *formanti una rete.*

Il sistema di tali R_4 verrà indicato con $[R_4]$.

5. Se il punto P di φ, dianzi considerato, è uno dei sei punti $\tau\varphi \equiv T_i$, $\pi\varphi \equiv P_i$, $(i = 1, 2, 3)$, ad es.: P_1, la relativa rigata R_4 si spezza, nel cono quadrico, sezione dello spazio τP_1 con l' S_0—cono di (φ) avente il vertice in P_1, (n. 4), e nei due fasci di Γ dei piani secanti φ e passanti per $P_1 P_2$, $P_1 P_3$, rispettivamente (n. 1).

Inoltre osservando che ogni spazio α del fascio (π) seca F, nel piano π e in una rigata, d' ordine quattro, avente la cubica $\alpha\varphi$ doppia, ne risulta che ciascun punto P_i è triplo per la F. Altrettanto si può dire per i punti T_i. Per cui:

La ipersuperficie F *ammette: due terne di punti tripli, sulla rigata cubica* φ; *due terne di piani, secanti* φ; *e due terne di coni quadrici, del complesso* Γ, *distribuiti nel seguente modo:*

— *le due terne di punti tripli giacciono sui piani* τ e π *rispettivamente*;

— *i punti di ciascuna terna, presi due a due, determinano le due terne di piani*;

— *infine i punti tripli sono vertici dei coni quadrici predetti, ciascuno di questi coni passa per la terna di punti tripli che non contiene il vertice, (e non può contenere i rimanenti punti tripli di* F*).*

Si osservi che la terna dei piani parassiti di Γ fornisce una delle due terne sudette di piani della F, (n. 1); essa verrà chiamata *prima terna* di piani della F, per distinguerla dalla *seconda terna* fornita da quelli cospaziali con π, cioè dai piani secanti φ e passanti per i punti P_i, $(i = 1, 2, 3)$, presi due a due. Inoltre i piani della prima terna verranno indicati con τ_{ij}, $(i \neq j,\ i, j = 1, 2, 3)$, per significare che passano per i punti T_i, T_j; ed i piani della seconda terna con π_{ij}, con analogo significato dei precedenti, (rispetto ai punti P_i del piano π).

([5]) D' accordo col fatto che l' S_0 — cono predetto e la F hanno a comune la rigata cubica, contata due volte, e la sudetta rigata R_4.

([6]) Con (φ) indicheremo il sistema degli S_0—coni proiettanti φ dai punti di questa.

Diremo inoltre, piani secanti φ, i piani delle coniche di φ.

6. I raggi del fascio di Γ avente il centro nel punto $\tau\pi \equiv D$ risultano incidenti π, epperò appartengono alla ipersuperficie F, per cui:

Il piano δ, *uscente dal punto* D *e secante* φ, *appartiene alla* F.

Dimostreremo qui che:

Non esiste su F *alcun altro piano diverso dai nove determinati fin qui*, e cioè: π, τ, δ e le due terne τ_{ij}, π_{ij}.

Difatti esaminiamo i casi in cui un piano λ, (distinto dai nove sudetti), può appartenere ad F.

a) Il piano λ contenga un fascio di Γ. In tal caso esso dovrà secare φ in una conica. e dovrà risultare o cospaziale con τ, o cospaziale con π.

Ma essendo τ e π in posizione generica rispetto a φ, esistono due sole terne di piani secanti φ e cospaziali a τ e π rispettivamente, — (terne τ_{ij}, π_{ij} già considerate).

— *b*) Il piano λ, (non secante φ), risulti incidente a tutti i raggi di Γ formanti la F. In tal caso uno spazio generico α condotto per tale piano incontra F, in questa piano, e in una superficie del quarto ordine, con la cubica $\alpha\varphi$ doppia.

D' altra parte, lo spazio α seca Γ in una rigata $\alpha\Gamma$, d'ordine quattro, costituita dalle corde di $\alpha\varphi$ incidenti la retta $\alpha\tau$, e ciascun raggio di quest' ultima rigata seca F in più di cinque ([7]) punti; si deduce di qui che $\alpha\Gamma$ appartiene ad F. Sicchè lo spazio α incontra questa ipersuperficie nel piano λ e nella rigata $\alpha\Gamma$: assurdo, perchè τ e π, in generale, si suppongono non cospaziali ([8]).

7. — Indichiamo con T_{ij} (i, $j = 1, 2, 3$) i punti in cui τ incontra i tre piani π_{ij} di F, (n. 5); e con P_{ij} quelli in cui π incontra i piani τ_{ij}.

Discende facilmente che i punti T_{ij}, P_{ij}, D, sono doppi per la F, e coincidono con quelli determinati al n. 3.

Nè può esistere alcun altro punto doppio di F fuori di φ, poichè il complesso Γ è d' ordine uno, e quindi per un punto che non stia nella superficie singolare, o sui piani parassiti del complesso, passa un solo raggio di Γ — Per cui:

I punti doppi di F, *non giacenti in* φ, *sono tutti e soli i sette punti in cui i nove piani di essa s' incontrano, due a due, fuori di* φ.

8. — Volendo qui riassumere le proprietà della F si può concludere che:

La ipersuperficie F, *formata dai raggi di* Γ *incidenti un piano generico* π, *risulta razionale, d' ordine cinque, con rigata cubica normale* φ *doppia, sei punti tripli su questa e sette punti doppi fuori della medesima. La* F *ammette inoltre: sei coni quadrici, aventi i vertici nei punti tripli, e nove piani, dei quali sette (soltanto) secanti* φ *lungo coniche: uno fra questi,* δ, *contiene un sol punto doppio* $D \equiv \tau\pi$, *mentre gli altri sei formano due terne* τ_{ij}, π_{ij} ($i \neq j$, $i, j = 1, 2, 3$) *cospaziali ai rimanenti due piani* τ, π *rispettivamente. Ciascun piano della terna* τ_{ij}, (*o* π_{ij}), *contiene due punti tripli* T_i, T_j (*o* P_i, P_j), *ed un punto doppio* P_{ij}, (*o* T_{ij}) *della* F; *i piani* τ *e* π *contengono rispettivamente le terne di punti tripli* T_i, P_j *e le quaterne di punti doppi* D, T_{ij}; D, P_{ij}.

([7]) Sono: uno sulla retta $\alpha\tau$, quattro sulla φ, ed un sesto sul piano λ.

([8]) E quindi la rigata $\alpha\Gamma$ non può risultare, in generale di raggi incidenti entrambe le rette $\alpha\tau$, $\alpha\pi$.

9. — È noto che la varietà V_4 d'ordine quattro, formata dai piani secanti una rigata cubica φ, ed incidenti una generica retta r dell' S_4, ammette ∞^1 rette r incidenti i piani di essa [9], sicchè ∞^5 sono le varietà siffatte determinate da una medesima rigata cubica φ.

Considerando una tale V_4, ed osservando che le due quartiche tracce di questa sui piani τ e π sono riferite dai raggi di Γ in corrispondenza (1, 1), si deduce che V_4 incontra F nella φ. contata 4 volte, e nella rigata razionale R_8, d'ordine otto, formata dalle congiungenti i punti omologhi delle predette quartiche. Per cui:

Sulla F *esiste un sistema lineare* ∞^5 *di rigate razionali* R_8, *d'ordine otto, di* Γ.

Tale sistema verrà indicato con $[R_8]$.

Le ∞^4 R_8 passanti per un punto generico di F sono date dalle V_4 individuate dalle ∞^4 rette che si appoggiano al raggio di Γ passante per il dato punto della F.

10. — In particolare se la retta r risulta incidente ad i piani ($i=1, 2,\ldots 5$) dei sette di F secanti φ, (n. 8), la rigata R, a cui dà luogo tale retta, si spezza negli i piani di F ad essa, incidenti, e in una rigata R_{8-i}, d' ordine $8-i$.

Se poi r ha uno o due punti a comune con la rigata cubica φ, la V_4, a cui essa dà luogo, si spezza in due S_0—coni di (φ); sicchè la R_8 viene a spezzarsi in due rigate del sistema $[R_4]$, (n. 4).

Infine se r è una retta del piano π, tutte le rette di Γ incidenti r formano una rigata razionale R_5, d' ordine cinque, giacente sulla F. Per cui:

La F *è luogo di* ∞^2 R_5 *del complesso* Γ.

Analogamente dicasi per i raggi di F incidenti una generica retta del piano τ.

11. Se il piano π passa per uno dei punti T_i ($i = 1, 2, 3$), traccia di φ sul piano τ, ad es.: per $T_1 \equiv P_1$, la ipersuperficie F, formata dai raggi di Γ incidenti tale piano, si spezza; nell' S_0—cono di (φ) avente il vertice nel dato punto, (n. 1), e in *varietà cubica* F_3 *con otto punti doppi* [10].

I *cinque piani* di questa sono:

π, τ, il piano parassita τ_{23} di Γ, (passante per punti T_2, T_3, n. 5), il piano π_{23}, ed il piano η che completa ciascuna traccia della F_3 con gli spazi $\tau\tau_{23}$ $\pi\pi_{23}$.

I punti doppi sono:

$$T_1 \equiv P_1,\ T_2,\ T_3,\ P_2,\ P_3,\ \tau\pi_{23},\ \pi\tau_{23},\ \tau_{23}\pi_{23}.$$

§ 2.

12. Riprendiamo quì la rappresentazione della F, accennata al n. 2.

Detto ν uno qualunque dei piani secanti φ, la quintica νF risulta formata dalla conica $\nu\varphi$, (contata due volte), e da una retta [11] u, necessariamente di Γ. Tale retta viene rappresentata, nello spazio Σ, dalla retta $\nu\Sigma$, corda della cubica $\varphi\Sigma \equiv h$.

---

(9) V. il mio lavoro: *Sulla varietà, dell'* S_4, *del quarto ordine con rigata cubica normale doppia* Acc. Gioenia S. 5ª V. VII, 1914) n.i 3 e 4.

(10) Varietà già nota. V. SEGRE. *Sulle varietà cubiche dello spazio a quattro dimensioni ecc.* (Mem. R. Acc. Scienze di Torino 1888), n.i 19-20.

(11) È il raggio di Γ che congiunge i due punti $\nu\tau$, $\nu\pi$ (n. 1).

Viceversa, è chiaro che ogni corda di questa cubica si può considerare come immagine del raggio, (di Γ), che completa, con la conica di φ, la sezione della F con il piano secante φ e passante per la data corda. Sicchè:

La rappresentazione della ipersuperficie F *sullo spazio* Σ, *fa corrispondere biunivocamente le rette di* Γ, *generatrici di* F, *con le corde della cubica* $\varphi\Sigma \equiv h$.

Indicheremo con ω la trasformazione fra F e Σ dovuta alla suesposta rappresentazione.

Discende facilmente che:

Ciascun piano ν *secante* φ *lungo coniche risulta bitangente alla ipersuperficie* F.

I due punti di contatto sono quelli in cui la conica $\nu\varphi$ incontra il raggio di h contenuto nel piano ν.

13. Si osservi che le ∞^2 rigate del sistema $[R_4]$ di F, sono rappresentate, in virtù di ω, dalle tracce sullo spazio Σ degli S_0—coni del sistema (φ), (n. 4). Per cui:

Le rigate del sistema $[R_4]$ *di* F, *sono rappresentate in* Σ, *dalle* ∞^2 *quadriche aventi a comune la cubica* h.

Ed in modo analogo si conclude che (n. 9):

Le rigate del sistema $[R_8]$ *di* F, *sono rappresentate, nello spazio* Σ, *in tutte e sole le* ∞^5 *rigate del 4° ordine aventi a comune, e quale doppia, la cubica* h.

14. Dimostreremo qui che la cubica $\varphi\Sigma \equiv h$ è luogo di punti fondamentali per la trasformazione ω.

Difatti per ogni punto A di h passano ∞^1 corde di φ incidenti il piano σ; sono le generatrici del cono quadrico sezione dello spazio $\alpha \equiv \sigma A$ con l' S_0—cono proiettante φ da A.

Inoltre la quartica gobba sezione dello spazio α con la rigata R_4, dovuta all' S_0—cono predetto, è la sola curva comune, (distinta dalla cubica $\alpha\varphi$), alla F e al cono quadrico succennato, sicchè i punti di F le cui immagini coincidono nel punto A di h sono tutti e soli quelli di siffatta quartica α R_4. Per cui:

La cubica $\varphi\Sigma \equiv$ h *è luogo di punti fondamentali per la trasformazione* ω; *ad un punto generico di tale cubica corrisponde su* F *una quartica gobba giacente in uno spazio del fascio* (σ).

15. Detta r una retta generica dello spazio Σ si voglia trovare l' ordine x della curva r_x che ad essa corrisponde in virtù della trasformazione ω^{-1}.

Si osservi a tale scopo che le corde di φ incidenti σ ed r formano una rigata ρ_5 di ordine cinque ([12]), e che la r_x è la curva in cui tale rigata incontra F fuori di φ, (n. 12). Ma ρ_5 seca φ in una curva d' ordine *otto* ([13]), da contarsi due volte; sicchè

$$x = 5 \times 5 - 2 \times 8 = 9.$$

Per cui:

Alle rette dello spazio rappresentativo Σ *corrispondono in* ω^{-1}, *curve d'ordi-*

([12]) Difatti le corde di φ incidenti σ, formano un complesso, (tipo Γ), d' ordine uno e classe quattro.

([13]) Difatti ogni spazio per r incontra ρ_5 in questa retta, e in quattro (sole) corde di φ.

ne nove ([14]), *ciascuna bisecante ogni* R_4 *e quadrisecante ogni* R_8, *della ipersuperficie* F.

E ciò perchè le R_4 e le R_8 di F sono rappresentate rispettivamente da quadriche e da superficie quartiche, in Σ.

16. Se la r si appoggia in un solo punto A alla cubica l, la r_x che vi corrisponde, per la ω^{-1}, si spezza nella quartica a_4 corrispondente al punto A, (n. 14), ed in una *quintica* residua.

Ciò si può anche dimostrare direttamente con procedimento analogo a quello che precede.

Infine, se la r è una corda di l, la curva r_x si spezza nelle due quartiche corrispondenti ai due punti in cui la r si appoggia alla cubica, e in una retta, d'accordo con quanto è stabilito al n. 12.

Per amor di brevità ci limitiamo a questi soli cenni sulla rappresentazione ω della F.

§ 3.

17. Una costruzione della varietà F, costituita dai raggi di Γ secanti un piano π, in posizione generica, risulta da quanto è asserito al n. 3, e dalla costruzione di Γ, (n. 1).

18. Una seconda costruzione della F si ottiene osservando che *le rette di* Γ, *generatrici di* F, *riferiscono i piani* τ *e* π *in corrispondenza cremoniana del 4° ordine.*

Difatti ad una retta generica r di τ, (o π), corrisponde in π, (o τ), la quartica sezione di questo piano con la varietà V_4, del quarto ordine ([15]), formata dai piani incidenti r, e secanti φ.

La corrispondenza così assegnata, che indicheremo con t_4, ammette:

il punto $\tau\pi \equiv D$ *come unito,*

due terne di punti fondamentali doppi; sono le terne T_i, P_i ($i = 1, 2, 3$) di punti tripli per la F (n. 5).

e due terne di punti fondamentali semplici, sono date dalle due terne T_{ij}, P_{ij}, ($i \neq j$, $i, j = 1, 2, 3$), di punti doppi della F, (n. 7).

19. Dimostreremo qui che:

Assegnando fra due qualunque piani τ *e* π, *dell'* S_4, *una corrispondenza* (1, 1), *del tipo* ([16]) t_4, *le rette congiungenti i punti omologhi, in siffatta corrispondenza generano una ipersuperficie del quinto ordine, tipo* F.

Difatti si consideri un qualsiasi spazio β del fascio ([17]) (τ); la retta $\beta\pi$, e la quartica a questa corrispondente in t_4, risultano in corrispondenza (1, 1), e col punto $D \equiv \tau\pi$ co-

([14]) Un' altra dimostrazione dell' ordine di r_x è la seguente: Ogni spazio α uscente da r incontra r_x nei *cinque* punti in cui r incontra F, e nei *quattro* punti in cui le quattro generatrici di ρ_5, giacenti nello spazio α, incontrano, (fuori di φ), la F, (n. 12).

([15]) Cfr. nota 9. — Si osservi che i raggi di Γ incidenti una medesima retta del piano τ formano una ipersuperficie d' ordine quattro con φ doppia, (tipo V_4).

([16]) Cioè corrispondenza avente le medesime proprietà di t_4, cfr. nota 3.

([17]) O del fascio (π).

mune ed unito, sicchè i raggi che congiungono i loro punti corrispondenti formano una rigata del 4° grado, con cubica doppia c_3.

Al variare di β nel fascio (τ), la c_3 genera un luogo λ, il quale non ha alcuna sua parte sul piano τ, (all' infuori dei punti fondamentali doppi della t_4), luogo che è quindi incontrato in una, (sola), cubica c_3 da un qualunque spazio del fascio (τ); λ è quindi una rigata cubica normale φ. Ciò basta per concludere che la varietà generata dalle congiungenti le coppie di punti omologhi, nella corrispondenza t_4, fra i piani τ e π, coincide con quella dei raggi del complesso, tipo Γ, (avente per superficie singolare la rigata cubica φ ed uno qualunque dei due piani, ad es. τ), incidenti π; cioè detta varietà è del tipo F.

CAP. II.

§ 1.

20. In questo Cap. tratteremo diverse sezioni spaziali della F. Di ognuna di esse si fa un cenno molto sommario; e precisamente, sulla configurazione delle rette di ciascuna siffatta superficie, e sulla relativa rappresentazione minima. Da quest' ultima si possono dedurre, coi noti metodi, diverse proprietà della superficie di cui ci occupiamo, proprietà in parte note.

Secando la F con uno spazio generico α, si ottiene *una superficie razionale* f *d' ordine cinque, con cubica gobba doppia; (degenere o no).*

Tale superficie contiene le nove rette t, p, d, t_{ij}, p_{ij} $(i \neq j,\ i, j = 1, 2, 3)$ traccia su α dei nove piani (n. 8) τ, π, δ, τ_{ij}, π_{ij} rispettivamente. La f contiene inoltre le quattro rette a_n, $n = 1, 2, 3, 4$, di Γ, passanti per i punti in cui la retta $p \equiv \alpha\pi$ incontra la rigata di quart' ordine $\alpha\Gamma$, (n. 1).

21. Nè può esistere alcuna altra retta della f, distinta dalle 13 predette.

Difatti se ne esistesse un' altra x, i quattro raggi di Γ, passanti per i punti in cui x incontra la rigata $\alpha\Gamma$, dovrebbero appartenere alla [18] f, sicchè essi coinciderebbero con i raggi a_n succennati. Ma in tal caso a quest' ultima quaterna a_n di rette verrebbero ad appoggiarsi tre rette della f, e cioè x, $t \equiv \alpha\tau$, $p \equiv \alpha\pi$, sicchè queste, (e quindi anche le a_n), dovrebbero appartenere ad una medesima schiera rigata, passante per la cubica [19] $\alpha\varphi \equiv c_3$. Discende di quì che la quadrica, di siffatta schiera, e la superficie f avrebbero in comune la cubica c_3, contata due volte, e le sette rette x, t, p, a_n $(n = 1, 2, 3, 4)$; conclusione assurda poichè la f, in generale, non si spezza. Per cui:

La sezione spaziale generica di F *è una superficie* f, *d'ordine cinque, con cubica gobba doppia e tredici rette semplici; undici fra queste sono corde della cubica, a due a due non si tagliano, le due rimanenti* (t, p), *sono pure sghembe fra loro. Queste risultano entrambe incidenti a quattro rette della* f. (*le* a_n); *mentre su ciascuna di esse si appoggiano rispettivamente due terne delle rimanenti (le* t_{ij}, p_{ij}). *Esiste una sola retta, (la* d), *che non si appoggia ad alcuna delle rimanenti rette di* f.

---

[18] Poichè ciascuno di essi ha più di 5 punti comuni con f, cfr. nota 7.

[19] Poichè ha in comune con tale cubica le 4 coppie di punti in cui le corde a_n si appoggiano ad essa.

22. Si osservi che il piano σ, scelto al n. 2 per la rappresentazione di F, è generico, e quindi si può sempre supporre che lo spazio α passi per tale piano. In tal modo la superficie f risulta rappresentata, in virtù di ω, nei punti del piano $\alpha\,\Sigma$.

Siffatta rappresentazione si suole chiamare proiezione sghemba ([20]) della superficie, e da questa si passa alla *rappresentazione minima*, a mezzo di una (sola) trasformazione quadratica. Quì ed in seguito per rappresentazione di f intenderemo sempre la sua rappresentazione minima succennata.

23. La superficie generale d' ordine cinque con cubica doppia fu considerata da Clebsch ([21]), da Cremona ([22]), ed accennata da Caporali ([23]).

Tale superficie contiene 11 rette, che sono rappresentate nei punti base del sistema, ∞^3 di quartiche, rappresentativo della superficie.

La superficie f di cui ci siamo occupati, (n.i 20, 21), è un caso particolare di quella, e la relativa rappresentazione piana si ottiene scegliendo gli undici punti base come segue. Dieci fra questi giacciano in due coniche t', p', in modo che quattro, (a'_n, $n = 1, 2, 3, 4$), coincidano con i loro punti d' intersezione, mentre i rimanenti sei, distinti dai precedenti, si distribuiscano in due terne, (t'_{ij}, p'_{ij}, $i \neq j$, $i, j = 1, 2, 3$), appartenenti a t' e p' rispettivamente.

Le due coniche t', p' risultano immagini delle rette t, p, ed i punti a'_n, t'_{ij}, p'_{ij} sono immagini delle rette a_n, t_{ij}, p_{ij} rispettivamente. Il rimanente punto base d' rappresenta la retta d.

§ 2.

24. Se lo spazio secante α passa per uno dei punti tripli della F, ad es.: per P_1, si otterrà una *superficie* $f_1 \equiv \alpha F$, *d'ordine cinque, con cubica gobba doppia e punto triplo su questa*. Tale superficie contiene ancora tredici rette (n.i 20 e 21), delle quali cinque passano per il punto triplo.

Queste ultime sono: due del gruppo a_n, ad es.: a_1, a_2, (dovute alla traccia su α del cono quadrico di F avente il vertice nel punto triplo che si considera, n. 5), altre due, p_{12}, p_{13}, (traccia su α della coppia di piani π_{12}, π_{13} uscente dal punto triplo P_1), e la retta $p \equiv \alpha\,\pi$.

La configurazione delle rimanenti rette della superficie f_1 si deduce facilmente da quella determinata nel § precedente.

25. Lo studio della superficie generale del 5° ordine con cubica doppia e punto triplo su questa forma argomento di diverse memorie di Del-Re ([24]). Tale superficie contiene undici rette, delle quali quattro soltanto, passanti per il punto triplo.

La f_1 del numero precedente è un caso particolare di essa; speciali condizioni impo-

([20]) È la proiezione di f a mezzo delle corde della sua cubica gobba doppia.

([21]) Nel lavoro: *Ueber den Zusammenhang einer Classe ecc.* (Math. Ann. III 1871).

([22]) Cfr. *Sulle trasformazioni razionali nello spazio* (Rend. Ist. Lombardo 1871) S. II, Vol. IV, pag. 322.

([23]) V., *Sui sistemi triplamente infiniti di curve piane algebriche.* (Coll. math. 1881).

([24]) Cfr. *Sulla superficie del 5° ordine dotata di cubica doppia e punto triplo.* (Rend. Lincei V. 1. 1892). *Altre proprietà relative alla superficie ecc.* (Ivi).
Ancora sulla superficie ecc. (Ivi).

ste ai punti base ([25]) del sistema di curve rappresentativo, giustificano la configurazione delle 13 rette che tale superficie possiede.

E precisamente, dalla rappresentazione della f (n. 23), si ottiene quella della f_1 supponendo la conica p', immagine della retta $p \equiv \alpha\pi$, degenere e tale che una delle due rette, (distinte), p'_1, p'', di cui essa risulta costituita, ad es. p'_1 contenga quattro punti base (a'_1, a'_2, p'_{12}, p'_{13}), e la rimanente p'' tre soltanto (a'_3, a'_4, p'_{23}):

La retta p'_1 dei quattro punti base, è l'immagine ([26]) del punto triplo P_1 di f_1.

26. Si osservi qui che data una superficie f, d'ordine cinque, e del tipo di cui trattasi al § prec., se in essa due rette del gruppo a_n ($n = 1, 2, 3, 4$), ad es. a_1, a_2, risultano complanari, il loro punto comune deve risultare triplo per la f. Difatti poichè le a_n appartengono ad un complesso Γ, e risultano incidenti alle due rette sghembe t, p, il punto $a_1 a_2$ dovrà trovarsi su una di quest'ultime rette e sulla cubica $\alpha\varphi$: cioè tale punto dovrà coincidere con uno dei punti T_i, P_i ($i = 1, 2, 3$) di F. Per cui:

Se sulla superficie del quinto ordine, con cubica gobba doppia e tredici rette semplici (tipo f), *due rette qualsiasi del gruppo* a_n *risultano complanari, essa assume un punto triplo che è comune alla cubica e ad una delle due rette che non sono corde di questa, punto per il quale passano altre due rette della superficie.*

27. Se lo spazio α, passante per un (solo) punto triplo di F si sceglie in modo da secare la rigata cubica φ in cubiche degeneri, si ottengono alcuni casi particolari della superficie f_1 d'ordine cinque con cubica doppia e punto triplo. Lo studio delle superficie che ne risultano, viene omesso.

Del resto si ottengono casi particolari di superficie già considerate da Del Re ([27]).

§ 3.

28. Secando F con uno spazio α passante per due punti tripli di una medesima terna della F, per es. per P_1, P_2, si ottiene una *superficie* f_2, *d'ordine cinque, con cubica gobba* (*degenere o no*) *doppia e due punti tripli su questa.*

Le rette di tale superficie sono *dodici*, ([28]) undici fra esse sono corde della cubica, e la rimanente è la retta $l \equiv \alpha\tau$. La loro configurazione è la seguente:

Per il punto P_1 passano due rette del gruppo a_n, (ad es: a_1, a_2), e le due rette p_{12}, p_{13}, mentre la retta $p \equiv P_1 P_2 \equiv p_{12}$; per il punto P_2 passano le a_3, a_4, p_{21}, p_{23}. Le a_n formano dunque due coppie complanari ed incidenti le due rette sghembe p_{12}, l: a quest'ultime si appoggiano inoltre e rispettivamente le p_{13}, p_{23}; l_{12}, l_{13}, l_{23}. La d non risulta incidente ad alcuna delle rimanenti rette della f.

29. Con ragionamento analogo a quello del n. 26 si può concludere che: *Se nella superficie del quinto ordine*, (tipo f), *le rette del gruppo* a_n *si distribuiscono in due*

([25]) Punti base che rappresentano corde della cubica giacenti sulla superficie.

([26]) D'accordo con Del-Re, cfr. la 2ª delle memorie citate alla nota prec.

([27]) Nella nota — *Sopra alcune varietà della superficie del 5° ordine con cubica doppia e punto triplo* (Rend. Lincei 1892), in cui tratta i casi analoghi di degenerazione della cubica per la sua superficie.

([28]) E ciò perchè la retta $p \equiv \alpha\pi$, coincide con la retta $p_{12} \equiv \alpha\pi_{12}$ (n. 5).

coppie complanari, allora essa assume due punti tripli P_1, P_2, (*sulla cubica doppia*) *nei punti di incidenza delle predette coppie, (e la superficie diventa* tipo f_2 *del n. prec.*).

30. La rappresentazione della f_2 si può dedurre da quella della f_1 (n. 24) supponendo ancora degenere la (sola) conica p', (immagine della retta $\alpha\pi$ di f_1). In questo caso però, il punto comune alle due rette che la costituiscono risulta punto base del sistema rappresentativo: siffatto punto rappresenta il raggio $p \equiv p_{12}$, mentre le due rette predette, (contenendo ciascuna quattro punti base), rappresentano rispettivamente i due punti tripli della f_2.

§ 4.

31. Se lo spazio α si fa passare per due punti tripli di F, appartenenti uno ad una terna ed uno all'altra terna, ad es. per P_1 e T_1, la αF è ancora una *superficie d'ordine cinque con cubica gobba doppia e due punti tripli su questa*, ma differesce dalla f_2 del § precedente, sia per il numero delle sue rette quanto per la loro configurazione.

Indicheremo tale superficie con f_2 di *seconda specie*, per distinguerla da quella del § prec., che verrà chiamata di *prima specie*.

La f_2 di seconda specie ammette tredici rette aventi la seguente configurazione.

Per il punto triplo P_1 passano le rette: p, p_{12}, p_{13}, e due a_n, ad es: a_1, a_2.

Per il punto triplo T_1 passano le rette: t, t_{12}, t_{13}, e due a_n, (una delle quali deve passare anche per P_1), ad es: a_1, a_3.

Inoltre esistono: — due rette t_{23}, p_{23} incidenti rispettivamente t e p, — la a_4 incidente entrambi, — ed un' ultima d non incidente alcuna delle precedenti.

Le rette t e p incontrano la cubica nei (soli) punti tripli, mentre le rimanenti rette sono corde di essa.

32. — Anche qui si può dimostrare che:

Se nella superficie del quinto ordine, (tipo f), *una retta* a_1 *del gruppo* a_n *risulta incidente ad altre due del medesimo gruppo, in punti distinti, allora essa assume due punti tripli, e diviene del tipo* f_2 *di seconda specie.*

33. La sua rappresentazione si ottiene da quella della f_1, (n. 25); supponendo anche la conica t' degenere; ad es. nelle rette t'_1 e t''. La t'_1 contenga i quattro punti base t'_{12}, t'_{13}, a'_1, a'_3, (sicchè essa rappresenta il punto triplo T_1), e la t'' i punti a'_2, a'_4, t'_{23}.

§ 5.

34. Secando F con un spazio α passante per tre punti tripli di F, non appartenenti ad una medesima terna, ad es. per P_1, P_2 e T_1, la αF è *una superficie* f_3 *d' ordine cinque con cubica gobba doppia e tre punti tripli su questa.*

Le rette di tale superficie sono *dodici*, (n. 28).

La loro configurazione è la seguente:

— Per il punto P_1 passano le rette:

p_{12}, p_{13}, e due rette del gruppo a_n, ad es. a_1, a_2.

— Per il punto P_2, le rette:

p_{21}, p_{23} e le rimanenti due rette del gruppo a_{11}, a_3, a_4.

— Per il punto T_1, le rette:

t, t_{12}, t_{13}, a_1, a_3.

Alla retta t risultano incidenti inoltre le rette t_{23}, a_2, a_4, fuori di T_1.
— Esiste la solita d non incidente alcuna delle rimanenti.

35. Vale anche per la f_3 la proprietà analoga a quella della f_1 di cui al n. 26. Qui ed in seguito ci dispenseremo dal trattare siffatta proprietà.

36. La rappresentazione della f_3 si ottiene distribuendo i punti base come segue:
— a'_1, a'_2 p'_{12}, p'_{13} su una medesima retta p'_1 (immagine del punto P_1).
— a'_3, a'_4 p'_{12}, p'_{23} su una retta p'_2 (immagine del punto P_2).
— a'_1, a'_3, t'_{12}, t'_{13} su una retta t'_1, (immagine del punto T_1).
— a'_2, a'_4, t'_{23} su una retta t'', la quale insieme alla t'_1 forma la conica rappresentativa della retta t. Il punto d' occupa una posizione generica.

§ 6.

37. Si sechi F con uno spazio α passante per due coppie di punti tripli appartenenti alle due terne rispettivamente, ad es. per P_1, P_2, T_1, T_2.

La αF è una *superficie* f_1 *d' ordine cinque con cubica gobba doppia e quattro punti tripli su questa.*

Le rette di tale superficie sono *undici.* [29]

Per i punti tripli P_1, P_2, T_1, T_2 passano rispettivamente le quaterne di rette:

$$p_{12},\ p_{13},\ a_1,\ a_2$$
$$p_{21},\ p_{23},\ a_3,\ a_4$$
$$t_{12},\ t_{13},\ a_1,\ a_3$$
$$t_{21},\ t_{23},\ a_2\ a_4$$

La solita retta d non si appoggia ad alcuna delle altre.

Si noti che le a_{11} e le p_{12}, t_{12} sono lati del quadrangolo gobbo avente i punti tripli quali vertici.

38. La rappresentazione della f_1 predetta dà la seguente configurazione dei punti base:

Ciascuna quaterna di rette uscenti dal medesimo punto triplo è rappresentata in quattro punti di una medesima retta, (immagine del punto triplo); sicchè i 10 punti base immagini delle 10 rette passanti per i punti tripli, sono distribuiti su quattro rette. Ogni retta contiene una sola quaterna di tali punti, e due qualsiasi rette hanno sempre un punto base a comune.

---

[29] Cfr. nota 28.

§ 7.

39. Lo spazio α secante la F passi per un (sol) punto doppio di questa, ad es. per P_{12} (n. 7). Si ottiene una *superficie d' ordine cinque con cubica gobba doppia, e punto doppio P_{12} fuori di questa.*

Le rette di siffatta superficie sono 12, (delle quali 10 soltanto corde della cubica), e ciò perchè una delle a_n ad es. a_1, diviene infinitamente vicina alla $\alpha\tau_{12} \equiv p_{12}$, (rimanendo ad essa sghemba). La configurazione delle rimanenti rette coincide con quella della f (n. 20).

La rappresentazione di tale superficie si ottiene da quella della f (n. 23), supponendo il punto l'_{12} infinitamente vicino ad a_1, e ancora giacente sulla conica l'.

40. In modo analogo si possono ottenere *superficie d' ordine cinque, con cubica gobba doppia, e due, o tre, ovvero quattro punti doppi fuori della cubica.*

Ciascun punto doppio rende infinitamente vicine due rette della superficie, corde della cubica doppia, (e precisamente una retta del gruppo a_n risulta infinitamente vicina e sghemba, ad una del gruppo t_{ij} ovvero p_{ij}); sicchè nella rappresentazione di ciascuna siffatta superficie si riscontrano, (sulle coniche l', p'), coppie di punti base infinitamente vicine, che sono le immagini delle succennate rette.

41. Si possono inoltre ottenere: *superficie d' ordine 5 con cubica gobba doppia, punti tripli su questa, e punti doppi fuori della medesima*, secando la F con spazi che contengono punti tripli e punti doppi della F. per siffatte superficie si possono tenere presenti le considerazioni esposte nei precedenti §§, e le osservazioni del n. che precede, sicchè agevole ne riesce lo studio.

42. Si osservi infine che secando la F con spazi che contengono piani di questa, si possono ottenere diverse superficie del quarto ordine con cubica doppia, (degenere o no); con conica doppia; ovvero, con retta doppia; ed anche con punti doppi fuori della conica, o della retta.

Aprile 1915.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

L' epidermide e la traspirazione

NOTA PREVENTIVA

del Prof. LUIGI BUSCALIONI

Molti sono i metodi stati proposti per analizzare l'uscita del vapor acqueo e dell'acqua stessa dalle foglie. Basterà ricordare il processo delle pesate, il potetometro di Kohl, il metodo del Garreau, l'applicazione della carta al Cobalto di Stahl, per citare i principali fra quelli da più tempo in uso.

Alcuni anni or sono il Buscalioni, col D.r Gino Pollacci, propose un metodo nuovo e abbastanza originale consistente nel ricavare l' impronta delle cellule epidermiche mercè la spalmatura del collodio sull'epidermide. Lo strato di collodio, una volta essiccato e sottoposto al microscopio, lascia riconoscere i più fini dettagli della costituzione del tessuto, a cominciare dalle striature epidermiche per arrivare alla forma e costituzione delle cellule stomatiche. Nel caso poi che queste siano in traspirazione il vapor acqueo uscente dallo stoma determina, in corrispondenza dell'apparecchio traspirante, una specie di emulsionamento del collodio, per cui la pellicola appare come intorbidata sopra gli stomi in traspirazione, netta invece in corrispondenza degli stomi chiusi, od inattivi. Ancor più grossolano mostrasi lo emulsionamento la dove si hanno stomi aquiferi, od idatodi attivi. Con questo metodo gli autori hanno potuto studiare non poche particolarità del processo traspiratorio, dimostrando, fra l'altro, che in vicinanza delle zone antocianiche spesso la traspirazione muta di ritmo. Confermarono inoltre la chiusura notturna degli stomi, la maggior traspirazione nelle parti scosse ed altri fatti stati messi in evidenza da non pochi autori.

Al lavoro di Buscalioni e Pollacci fecero seguito non poche ricerche di una certa importanza, fra le quali occorre menzionare gli studi di Fr. Darwin sulla traspirazione col metodo dell'igrometro di varia costituzione, quelli del Molisch e della sua scuola col processo di iniezione e quelli infine del Iljin sul rapporto fra la traspirazione e la pressione osmotica nelle cellule stomatiche e sul valore osmotico delle altre cellule epidermiche.

L' Iljin osservò che la pressione osmotica nelle cellule stomatiche va soggetta a forti variazioni le quali poi si compiono abbastanza rapidamente e sono in intima relazione da una parte col funzionamento dello stoma, dall' altra colle condizioni di luce, umidità e via dicendo, cioè coi fattori che provocano il funzionamento degli stomi.

Gli studi dello Iljin sono certamente importanti, ma per quanto concerne il processo osmotico delle cellule epidermiche e stomatiche essi confermano unicamente, estendendole, le osservazioni di Buscalioni e Pollacci pubblicate or sono dodici anni fa e che l' autore non cita.

In detto lavoro Buscalioni e Pollacci infatti così si esprimevano:

" *Il coefficente osmotico nelle cellule di chiusura degli stomi e in quelle che* " *circondano l' apparato di traspirazione.*

" Il punto più importante..... si è quello di stabilire se nelle cellule stomatiche il " coefficente osmotico sia maggiore o minore di quello delle cellule epidermiche. „

Prima di iniziare lo studio noi facevamo rilevare come nelle cellule unite in tessuto (nelle quali pertanto la membrana veniva intralciata nei suoi movimenti di contrazione e di espansione dalla resistenza opposta dalle cellule limitrofe) il metodo di De Vries per la ricerca della plasmolisi doveva presentarsi molto più sensibile che non nelle cellule semilibere quali sono quelle degli stomi. In quest' ultime pertanto la plasmolisi doveva manifestarsi sotto l' azione di soluzioni più concentrate di quanto realmente dovevano essere per far equilibrio al valor osmotico del contenuto cellulare.

Premesse queste considerazioni ecco quali risultati si erano ottenuti delle ricerche :

Tradescantia discolor. Le cellule antocianiche epidemiche si plasmolizzano con soluzioni di KNO_3 assai meno concentrate di quelle che provocano la chiusura degli stomi. Lo stesso risultato si ottiene con *Canna indica*, *Cissus discolor*, *Centradenia floribunda*, *Cyclamen*, *Maranta*. Il fenomeno è reperibile tanto nelle piante soleggiate che oscurate, ma nel caso di piante tenute allo oscuro le soluzioni che provocano la plasmolisi nelle cellule epidermiche determinano una più o meno forte contrazione dalle pareti delle cellule degli stomi, per cui anche in queste si fa sentire l' azione del mezzo debolmente plasmolizzante.

A questo proposito noi facevamo appunto osservare quanto segue :

" Questo fenomeno (contrazione della parete delle cellule stomatiche) a primo aspetto " potrebbe indurre l' osservatore a ritenere che gli stomi abbiano sempre una pressione " osmotica superiore a quella delle cellule epidermiche ciscostanti, ma esso indica invece " soltanto che le pareti delle cellule stomatiche, per la loro speciale natura e per le fun- " zioni a cui devono presiedere , possono contrarsi maggiormente e più a lungo sotto " l' azione degli agenti disidratanti in confronto delle altre cellule epidermiche, per cui " quando già è avvenuta la chiusura notturna (indicante una diminuita tensione nell' appa- " rato di aerazione) continuano ancora a contrarsi quando vengano a contatto di soluzioni " sufficentemente concentrate di KNO_3 . In conseguenza di ciò solo con soluzioni note- " volmente più ricche di questo sale si potrà ottenere la contrazione del protoplasma nelle " cellule stomatiche, la quale, come sopra e stato detto, comincia a manifestarsi quando " la parete ha perduto qualsiasi traccia di distensione. Di giorno ed alla luce è fuor di " dubbio che la turgescenza nelle cellule stomatiche è relativamente assai grande e supe- " riore a quella che esiste nelle cellule circostanti, come venne dimostrato dal Gain (per " Tradescantia) e dallo Schellemberg. Il fatto però che qualche volta si è potuto dimostrare " un accenno di chiusura degli stomi in foglie tenute alla luce, con soluzioni che non " provocano ancora la contrazione dei plasmi nelle cellule antocianiche depone a favore " dell' ipotesi che in queste ultime esista talora una tensione osmotica pressochè uguale a " quella che domina nelle cellule stomatiche esposte alla luce. Senza dubbio poi di notte " la tensione osmotica nelle cellule antocianiche dell' epidermide è superiore a quelle esi- " stente negli elementi di chiusura, perchè questi sotto l' influenza dell'oscurità, anche di " breve durata, tendono a chiudersi, ciò che indica una diminuzione del turgore, quelle in- " vece rimangono immutate, per quanto concerne la struttura. In conseguenza le cellule " stomatiche riescono a controbilanciare l'azione osmotica delle cellule antocianiche circo-

" stanti, che tenderebbero a togliere acqua, immagazzinando, sotto l' azione della luce,
" delle sostanze dotate di forte potere osmotico, quali sono gli zuccheri, facilmente però
" emigrabili (1). Ciò spiega come nelle cellule degli stomi adulti non si formi mai anto-
" cianina, non potendo questa sostanza facilmente diffondere da cellula a cellula.

" . . . . . Alla teoria del Leitgeb, secondo la quale gli stomi funzionerebbero
" quasi passivamente, ... si è sostituita oggi giorno quella del funzionamento
" autonomo degli stomi, determinato dalle condizioni di turgescenza delle cellule stomati-
" che stesse. (Schwendener ed altri).

" . . . . . Emerge per altro dalle loro osservazioni che probabilmente non si può
" del tutto escludere una certa compartecipazione delle cellule annesse e anche di quelle
" dell'epidermide stessa nel movimento degli stomi. Ora dagli studi che noi abbiamo fatto
" sia sul valore del coefficiente osmotico nelle cellule epidemiche antocianiche e sia ancora
" sulla frequenza con cui tali cellule accompagnano gli stomi, siamo stati indotti a ritenere
" che sebbene nelle cellule di chiusura esistano le condizioni atte a promuovere la chiusura
" e l' apertura della rima stomatica, per cui le cellule di chiusura possono funzionare au-
" tomaticamente, ciò non di meno la presenza, attorno alla cellula di chiusura, di una
" cintura di elementi antocianici, dotati di un potere osmotico non esageratamente elevato,
" non soggetto a notevoli variazioni e di poco inferiore o presso che uguale a quello delle
" cellule stomatiche (durante la fase di turgescenza di queste) deve certamente contri-
" buire a regolare il movimento degli stomi ed a rendere forse l' apparecchio di chiusura
" e di apertura, benchè in parte autonomo, certamente sensibile.

" Se aumenta il poter osmotico nelle cellule di chiusura queste estrarrebbero acqua
" dalle circostanti cellule annesse (o epidermiche); viceversa per poco che diminuisca la
" turgescenza delle cellule stomatiche le cellule annesse ed epidermiche (in specie le an-
" tocianiche prossime agli stomi) esporterebbero di nuovo, a loro volta, l' acqua dalle cel-
" lule stomatiche che verrebbero così a chiudere la fessura. L' equilibrio sarebbe in certo
" qual modo instabile. „

Emerge adunque dai fatti testè esposti che le conclusioni dello Iljin collimano in massima parte colle nostre, in specie per ciò che concerne il meccanismo di chiusura e di apertura degli stomi.

Le osservazioni del Darwin sono basate su un altro principio. Egli valendosi di un igrometro sensibilissimo, formato da listerelle di corno o di elementi vegetali, il quale veniva a volta a volta applicato sull' una o sull' altra pagina di una foglia, riusciva a stabilire, in grazia al più o meno pronto movimento dell' indice e alla maggiore o minore escursione di questo, qual' era la faccia più efficacemente traspirante ed in conseguenza più ricca di stomi (i quali poi dovevano naturalmente essere aperti). Collo stesso metodo il Darwin studiò il meccanismo di chiusura notturna e il comportamento delle piante acquatiche, segnalando fatti notevolmente interessanti.

Ancor più originale è il processo del Molisch e di altri autori consistente nel determinare la più o meno grande apertura degli stomi mercè la più o meno forte imbibizione dei parenchimi fogliari in seguito allo spandimento, sulle lamine fogliari, di liquidi che, come l' etere l' alcool etc., possono facilmente diffondere attraverso aperture minutissime.

Se però noi confrontiamo fra loro i risultati ottenuti dal Molisch, dal Darwin e dagli

(1) L' Iljin avrebbe visto anche la loro trasformazione in amido.

altri autori che applicarono i metodi testè illustrati, od altri ancora, alla ricerca del funzionamento degli stomi troviamo subito che vi ha spesso disaccordo nei risultati, come ve ne ha fra quelli ottenuti dallo Stahl colla carta al Cloruro di cobalto e da Brown ed Escombe con altri processi.

Al metodo di Darwin si può imputare che esso non può nettamente separare l'azione della traspirazione cuticolare da quella stomatica e idatodica, e lo stesso appunto si può fare al metodo di Stahl, mentre col metodo dell' infiltrazione non si può aver alcun dato sulla traspirazione cuticolare, o su quella idatodica, senza contare poi che coll' infiltrazione si arreca non poco pregiudizio alle cellule di chiusura e dell' epidermide, ciò che non ha luogo col metodo che descriverò ben tosto.

Preoccupato da questa controversia ho cercato di migliorare il metodo delle pellicole di collodio allo scopo di render più sensibili le alterazioni che il vapor acqueo, anche in minime quantità, può produrre sullo strato di collodio in via di essiccamento.

A tal uopo ho impregnato il collodio, sciolto o in etere e alcool o in acetone, con diverse sostanze poco solubili in acqua, quali la sandracca, il benzoino o per lo meno precipitabili là dove ha luogo uscita di vapore acqueo e di CO_2 come il perossido e l'idrato di Bario (che si trasforma (all'aria stessa!) in carbonato), il ferrocianuro di potassio e cloruro di ferro, il cloruro di cobalto (che diventa rosso a contatto del vapore acqueo).

Le soluzioni adoperate erano piuttosto concentrate, per quanto non si richieda precisione di sorta nelle proporzioni delle sostanze e solo occorra avere un liquido non troppo siropposo.

Preparati così i liquidi, con un pennello io spalmo la superficie fogliare colle differenti soluzioni, procurando di far si che lo strato di collodio risulti piuttosto sottile. Ottenuta poi la pellicola la sottopongo al microscopio includendola, a secco e sotto lieve pressione, fra il vetrino portaoggetti e quello coprioggetti e poi assicurando quest' ultimo al primo con un po' di paraffina fusa.

I risultati ottenuti variano da pianta a pianta, ma in generale si può affermare che tanto l'idrato e il perossido di Bario, quanto la sandracca, il benzoino e il cloruro di cobalto dànno quasi sempre ottimi risultati: un po' meno chiari si ottengono col percloruro di ferro e ferrocianuro di potassio, la cianina etc.

Il risultato è dovuto al fatto che là dove ha luogo la traspirazione, oppure emissione d'acqua (idatodi in largo senso) la sandracca e il benzoino precipitano in ammassi bruno nerastri, i sali di Bario dànno un deposito polvurulento, il cloruro di cobalto forma un accumulo di aspetto bolloso e lo stesso infine fa il cloruro di ferro col ferrocianuro di potassio.

Quando la traspirazione è intensa, o quando è abbondante l'uscita d'acqua dagli stomi, rispettivamente dagli idatodi, allora si ha in corrispondenza di tali organi un vero incavo bulliforme nello spessore della pellicola di collodio, in cui poi abbondano i precipitati e le granulazioni. Se poi ha luogo traspirazione cuticolare questa, come lo hanno dimostrato Buscalioni e Pollacci e come recentemente è stato confermato da Brown ed Escombe, ha luogo dalle pareti radiali, nel punto cioè ove queste si infiggono nella cuticola. In tal caso nella pellicola, ma solo lungo le impronte delle pareti radiali delle cellule epidermiche, si incontrano i caratteristici depositi, sotto forma di nubecole granulari che seguono il corso, spesso ondulato, di tali pareti.

Capita assai spesso che gli stomi siano aperti, ma non traspirino. Allora si osserva che l'impronta della rima stomatica, nella pellicola di collodio, è molto distinta, ovalare, con

una grossa bolla di aria nel centro, o con un deposito granulare che trattandosi di pellicola ai sali di Bario potrebbe esser dato da carbonato di Bario. Gli stomi chiusi invece lasciano una impronta totalmente differente nella pellicola; la figura stomatica è meno tipicamente circolare-ovalare, presentandosi allungata di molto nel senso della fessura; questa poi appare poco distinta, o sotto forma di una linea trasparente.

Vediamo ora quali risultati si sono ottenuti con questo metodo.

Azione della oscurità e della luce. Alla luce gli stomi (specialmente al mattino, in piante abbondantemente innaffiate ed esposte al sole) presentansi, nell' impronta, assai spesso coperti di ammassi granulari, di bollicine e talora di vere vescicole granulose. A seconda dello spessore della pellicola le impronte, che indicano un' attiva traspirazione, sono più o meno manifeste. Non tutti gli stomi traspirano però ugualmente, anzi si può dire che quasi sempre vi sono accanto a stomi in attiva traspirazione, altri semi aperti, o anco chiusi. Il numero di questi ultimi aumenta nel corso del giorno.

Alla notte, se si esperimenta nelle prime ore di completa oscurità, molti stomi appaiono chiusi, ma non mancano quelli più o meno attivamente traspiranti e perciò più o meno aperti. Per ora non ho osservazioni atte a indicarci il comportamento degli stomi al mattino, prima dell' aurora.

Quando sulle foglie sonvi rari peluzzi in generale questi entrano in attività alla notte, nel senso che si fanno attivamente traspiranti. Allora la pellicola appare fortemenne nebbiosa tutto all' ingiro dell' impronta del pelo. Data questa condizione di cose presentasi manifesta, ma sotto una nuova luce, la funzione di siffatti peli rari, piccoli, sottili, la cui traspirazione col metodo di Stahl e Darwin entrerebbe nel computo della traspirazione stomatica.

Infine non infrequentemente entra in giuoco qualche stoma acquifero, o qualche idatode tipico, come pure la traspirazione cuticolare.

Influenza dell' essiccamento. Foglie che alle pellicole dànno i segni di un' intensa traspirazione stomatica si comportano variamente a seconda della loro costituzione.

Talune essiccando chiudono gli stomi i quali assumono la forma sopra indicata per lo stadio di inattività.

Intanto le cellule epidermiche si raggrinzano, si restringono, collabiscono e tutte queste differenti mutazioni possono esser seguite passo a passo colle pellicole.

In taluni casi gli stomi non si chiudono ed allora sull' impronta del loro ostiolo appare ancora qualche bollicina, o un lieve deposito di granulazioni.

Colla chiusura degli stomi subentra spesso, almeno per breve tempo, la traspirazione cuticolare.

Piante aquatiche. Fino ad ora ho poche osservazioni in proposito. Ma dalle stesse risulta che gli stomi traspirano attivamente di giorno e poco o punto di notte. In non poche piante alla notte la fessura degli stomi è del tutto chiusa, ampiamente invece beante e traspirante di giorno. Le mie osservazioni sono pertanto in disaccordo con quelle di Darwin ed altri autori. Vi ha però qualche rara eccezione.

Stomi acquiferi ed idatodi. Quando sono in traspirazione, essendo questa quasi sempre molto intensa e talora persino sostituita da una vera emissione di acqua, si ha nelle pellicole una impronta molto marcata del processo: gli stomi e gli idatodi quasi più non lasciano impronta della loro costituzione e al loro posto si osserva un ammasso enorme di vescicole, depositi granulari, nubecole etc. Risulta intanto che la presenza di stomi a tipo acquifero è più comune di quanto si creda: inoltre gli stessi sono spesso in numero

di due o più per ogni maglia circoscritta dalle ultime ramificazioni dalle nervature, o su queste.

Foglie giovani ed adulte. Finchè gli stomi sono in via di formazione (si noti che essi non appaiono mai contemporaneamente in una maglia circoscritta dal reticolo dei nervi) la traspirazione è unicamente cuticolare: appena però qualche stoma ha prodotto la fessura esso comincia non di rado a traspirare, sia pure in debole misura. Per lo più però si formano prima taluni stomi destinati a diventare più grossi degli altri nelle singole maglie del tessuto, e gli stessi assumono la caratteristica struttura degli stomi acquiferi. Or bene questi, appena aperti, cominciano a funzionare con estrema intensità; anzi si può dire che molte volte il loro funzionamento è effimero, cessando all'epoca in cui la foglia raggiunge lo stato adulto. Anche gli idatodi genuini, siano essi peli ordinari isolati, peli ghiandolari, apparecchi speciali come nel *Ficus capensis*, funzionano d'ordinario intensamente solo nel periodo giovanile della foglia per diventar inattivi nei fillomi adulti, o funzionare solo di notte (traspirazione vicariante).

Collo sviluppo delle foglie si rende anche meno manifesta la traspirazione cuticolare.

Foglie adulte e foglie in via di ingiallimento. La traspirazione stomatica per lo più si attenua nelle foglie ingiallite, ma non mancano i casi in cui essa persiste perchè gli stomi non si chiudono che in parte.

Foglie variegate. Anche qui vi ha un comportamento vario che però richiede ulteriori studi.

Struttura dell'epidermide. Col metodo delle pellicole, in special modo quando queste sono impregnate di sandracca o benzoino, i più fini dettagli della superficie epidermica appaiono nettamente improntati. Per lo più l'epidermide è percorsa da finissime striature ondulate che passano di cellula in cellula: quasi sempre poi gli stomi sono ornati, sia ai lati che alle due estremità, da speciali sistemi di siffatte striature la cui funzione non mi pare ben chiara, per quanto non credo di andar errato affermando che esse abbiano una certa correlazione col movimento di siffatti organi.

Cera. Per lo studio di questo prodotto occorre imbevere il collodio col Sudan III, anzichè coi reattivi sopra indicati. Con questo processo i granuli e bastoncini di cera dell'epidermide che normalmente restano fissati nelle pellicole (ma in sito), appaiono vivamente colorati in rosso, per cui si può studiare la loro distribuzione.

Molto spesso i contorni delle cellule sono segnati da siffatti depositi cerosi, il che ci indica che realmente essi servono a regolare la traspirazione cuticolare. Frequentissimi poi sono i depositi nella fessura degli stomi. Nei casi meno manifesti si tratta soltanto di qualche granulo ivi depositato: se invece la incrostazione è più intensa si ha tutta quanta la fessura stomatica ripiena di un reticolo ceroso le cui maglie, straordinariamente fine, lasciano tuttavia ancora passare i gas ed il vapor acqueo. Quasi sempre poi nelle foglie più o meno ricche di cera le cellule stomatiche sono pure orlate da un deposito di questa sostanza.

La cera compare prestissimo, quando cioè la foglia è ancora in boccio presentandosi innanzi tutto nell'ambito degli stomi e della fessura di questi. Poi a poco a poco si diffonde sulle altre parti della foglia per cui i depositi si presentano più fitti nelle foglie di uno o due anni.

Disposizioni speciali. Talora (Rosa ed altri generi) i depositi granulosi che si ottengono in corrispondenza degli stomi sulle pellicole impregnate di differenti sali, o di corpi

insolubili nell' acqua non si limitano a ricoprire la fessura stomatica, o a manifestarsi nell' ambito di questa, ma si presentano anche in tutta l' estensione della cellula stomatica per cui si riceve l' impressione come questa traspiri, oltre che dalla fessura, ancora da tutta la superficie rivolta verso l' esterno.

Interessanti sono i dati che si ottengono col *Nerium* inquanto che col collodio si può seguire lo sviluppo delle cripte e il comportamento della traspirazione, sia durante il periodo di abbondante provvista d' acqua che durante la siccità. In questo ultimo caso le cripte pare che vadano soggette ad un notevole restringimento dell' apertura.

Questi sono i dati ottenuti dalle ricerche in corso ; attualmente sto elaborando un metodo che, sembra basato sullo stesso processo, mi permetterebbe di seguir la respirazione delle foglie e l'assimilazione. I depositi abbondanti di carbonato di Bario (?) che si ottengono frequentemente sulla fessura stomatica starebbero ad indicarci che essi sono in relazione colla uscita del CO_2 dalle foglie, ma le ricerche fatte in proposito non mi permettono ancora di asserirlo con sicurezza. Così pure la viva colorazione bleu che si ottiene nell' ambito dell' impronta dell' ostiolo stomatico quando si faccia agire il collodio imbevuto di resina di guaiaco starebbe ad indicarci la presenza di ossigeno, ma anche su questo punto non ho sufficenti dati per pronunciarmi in modo definitivo.

Per ora mi limito ad accennare ai principali dati ottenuti. Appena i miei studi, ormai a buon punto, saranno terminati sarà mia cura di dare una estesa relazione dei principali risultati ottenuti, delle piante studiate, e delle particolarità messe in evidenza. Farò inoltre un breve riassunto storico e critico dell' argomento.

Posso però sin d' ora affermare che col nuovo metodo delle Pellicole al collòdio lo studio dell' epidermide fogliare e delle sue funzioni riesce notevolmente agevolato e perfezionato.

NATURAL HISTORY

Contributo allo studio della caduta delle foglie

NOTA PREVENTIVA

del Prof. LUIGI BUSCALIONI

Nei paesi freddi e temperati la caduta delle foglie costituisce d'ordinario un processo intimamente collegato col freddo, per cui la sua spiegazione non richiede molto acume di osservazione e di critica. Però nelle stesse regioni si osservano di già casi di caduta fogliare che nulla hanno a vedere col freddo, come ad esempio quando si ha il distacco delle foglie per alte temperature, pel secco, per l'ombra, ed altri fattori.

Più complesso, e quindi più studiato, è il fenomeno della caduta delle foglie sotto i tropici dove spesso avviene in condizioni di umidità, di temperatura e di luce abbastanza uniformi, di guisa che l'influenza del freddo e del secco può esser esclusa.

Noi siamo debitori ai signori Volkens, Klebs, Simon, Wright, Holtermann etc., di ricerche più o meno accurate su quest'argomento.

Dalle stesse tuttavia emerge che gli autori sono ben lontani dall'aver raggiunto l'accordo per quanto concerne la caduta delle foglie nelle regioni tropicali.

La maggior parte di essi ritiene che il distacco sia inerente a cause interne e che il mezzo esterno solo agevoli il fenomeno (Volkens ed altri): all'opposto il Klebs ammette, in base ad esperimenti fatti ai tropici, che la caduta è dovuta essenzialmente a cause esterne.

Su questa questione quanto mai intricata avrò fra poco occasione di ritornare in un lavoro di imminente pubblicazione: per ora mi limito ad accennare i fatti e le opinioni, pur facendo rilevare che la maggior parte dei dati depongono a favore della teoria che dà maggior peso ai fattori esterni, come lo provano, fra l'altro, gli esperimenti del Lloyd sulla *Fouquieria splendens* e quelli di Dingler sulla decapitazione degli alberi.

Molto si è occupato anche di quest'argomento il Wiesner, ma dal punto di vista prettamente fisiologico. Egli studiando, fra l'altro, il comportamento delle piante nostrali, osservava che si può distinguere una caduta fogliare autunnale, una estiva, una inerente al caldo e al secco e infine un'ultima dovuta allo sviluppo delle gemme. A questi fattori principali si potrebbero poi collegare altri, quali l'umidità eccessiva, i traumi etc.

Secondo il Wiesner talora dalle chiome degli alberi vengono cacciate via le foglie più periferiche come quelle che, maggiormente soggette all'insolazione, non possono attirare dal terreno sufficiente acqua per restar vive. In altri casi sono le foglie più interne della chioma che cadono nell'estate perchè troppo poco illuminate: infine nel caso della caduta fogliare inerente allo sbocciamento di nuove gemme occorre ammettere, sempre secondo il Wiesner, che le stesse attirando acqua dalle foglie ascellanti ne provochino l'invecchiamento, l'essiccamento e la caduta.

Questi sono i fatti principali che sono venuti in luce dallo studio del processo della caduta delle foglie e che io ho qui riassunto molto brevemente. Non credo tuttavia che le opinioni e le teorie esposte contemplino tutti quanti i fattori che provocano siffatto fenomeno ed infatti il caso degli *Aesculus Hippocastanum* che io intendo qui illustrare ne è la prova.

Non infrequentemente i viali di Ippocastani della mia città natale, come io ho potuto constatare de visu a Torino, presentano, durante i mesi più caldi dell' estate, un aspetto miserando perchè le foglie basali della chioma ingialliscono e cadono assai prima dell'epoca normale.

Il Savelli che ha del pari studiato il fenomeno a Torino, valendosi all' uopo anche dell' esperimento, è venuto alla conclusione che si hanno per lo meno due fattori in causa. Innanzi tutto la caduta precoce delle foglie è dovuta all' infezione di *Tetranicus telarius*, cui va associata per lo più una *Botrytis* ed una *Phillactinia*. Il malanno si può attenuare colle irrorazioni di sostanze insetticide e anticrittogamiche, o mantenendo umido il terreno attorno alle piante, poichè il *Tetranicus* ama il secco.

Ma a questa prima causa l' A. ha visto aggiungersene, verso il fine di agosto, una seconda la quale provoca con sorprendente rapidità il deperimento di interi filari di piante, sebbene queste vengano regolarmente innaffiate. L' essiccamento fogliare e la consecutiva caduta si verificano sulle ramificazioni più basse delle piante: inoltre il malanno colpisce di preferenza gli esemplari più esposti al sole, rispettando, di norma, quelli in qualche modo ombreggiati.

Secondo l' autore questa nuova forma di caduta fogliare sarebbe motivata da un disquilibrio tra assorbimento e traspirazione, pel fatto che la linfa assorbita in scarsa quantità dal terreno va ai rami più grossi, a scapito di quelli secondari e interni. L' A. crede che il disquilibrio col tempo abbia a cessare, quando cioè le radici avranno raggiunta la zona umida del terreno.

Le ricerche che ho avuto occasione di fare su quest' argomento mi hanno portato a ritenere che la causa del deperimento è collegata a processi patologici cui sottostanno talune foglie degli Ippocastani.

Le foglie di queste piante, digitato—5-9 fogliolate, sono molto sottili e perciò energicamente traspiranti. Il grande volume della chioma dell' albero stabilisce poi la comparsa di un dualismo fogliare nel senso che le foglie più interne o inferiori, più protette contro la radiazione solare, assumono il carattere di fillomi schiofili, mentre quelle più esterne e più soggette alla radiazione, offrono le caratteristiche dei fillomi eliofili. Dai molti studi fatti sull'argomento della schiofilia ed eliofilia fogliare risulta che la costituzione chimica e la struttura anatomica diventano alquanto differenti nelle due forme di foglie, come avrò occasione di far meglio rilevare in un prossimo lavoro. È stato frattanto assodato che se le foglie di ombra vengono colpite direttamente dalla luce intensa aumentano notevolmente la traspirazione, tanto che finiscono per soffrire e cadere. Ora, domando io, non dipende forse dall' insolazione esagerata cui vanno soggette tali foglie nell' Ippocastano da un lato il loro ingiallimento, dall' altro la loro caduta? Basta studiare quanto avviene nei viali di Torino per convincerci che questa è la causa reale del malanno.

D' estate, il sole alto sull' orizzonte colpisce energicamente coi suoi raggi infuocati il terreno dei viali, spesso oltremodo secchi ed allora la radiazione viene riflessa in gran parte, di guisa che essa viene a colpire le foglie più protette della chioma e in ispecie

quelle dei rami inferiori. Se la radiazione così riflessa avesse a cadere sulla pagina superiore della foglia allora la sua azione sarebbe poco dannosa, essendo tale faccia adatta all'insolazione. Per converso, data la posizione quasi orizzontale dei lembi delle foglioline, la radiazione luminoso-termica colpisce sinistramente la pagina inferiore provvista di stomi.

Dalle ricerche di non pochi autori (Darwin ed altri) risulta che quando si illumina direttamente la pagina inferiore di una foglia ipostomatica avvengono dei fenomeni di un certo valore fisiologico. Per lo più gli stomi, colpiti da una radiazione cui normalmente non sono abituati, si aprono e l'apertura è facilitata, oltrechè dalla radiazione luminosa, anche da quella termica, come è stato da qualche autore messo in evidenza per talune piante. All'apertura degli stomi poi segue la chiusura, oppure questa non ha luogo.

Ma l'apertura degli stomi accelera il processo traspiratorio ed in conseguenza le foglie schiofile degli Ippocastani così illuminate traspirando energicamente ed abnormemente non tardano ad esaurire la loro provvista acquea ed a seccare, per cadere di poi. Qui interviene inoltre il fenomeno dell'assorbimento termico stato studiato dal Maquenne anche sulle due facce delle foglie di *Aesculus*.

Avendo io osservato le piante a stagione inoltrata e non avendo a mia disposizione mezzi adatti per studiare l'epidermide fogliare, non ho potuto analizzare il fenomeno dell'abnorme comportamento degli stomi, e perciò la mia ipotesi è unicamente suffragata da quanto si sa sull'argomento e da un esame superficiale delle piante.

Sta però il fatto che l'essiccamento delle foglie composte degli Ippocastani dimostra a chiare note che nel processo ha non poca influenza il fenomeno della così detta corrente trasversale stata messa in evidenza dal Wiesner appunto nelle piante d'Ippocastano.

Infatti se si studia come avviene l'essiccamento, si osserva che prime ad ingiallire e a diventar vizze sono le foglioline più piccole laterali di ogni foglia. La ragione di un tal comportamento è ovvia: le foglioline maggiori attirano l'acqua da quelle piccole che così seccano per le prime. Esauritesi queste non tardano a ingiallire e a seccare le foglioline maggiori, senza che tuttavia io abbia potuto sorprendere in tutti i suoi particolari il decorso della lesione. Il fenomeno si collega pertanto anche all'anisofillia.

Questa è, per sommi capi, l'intima essenza della caduta delle foglie schiofile degli Ippocastani: tengo però a far rilevare che la spiegazione del fenomeno è in parte teorica, non avendo avuto occasione di fare qualche esperimento. Possano questi dati invogliare altri, in condizioni di me più favorevoli, a tentarne la ricerca sperimentale la quale, quando abbia a confermare la mia ipotesi, potrà forse dimostrare che innaffiando opportunamente il terreno, come parrebbe dalle ricerche del Savelli, si riescirà a combattere la malattia.

Intanto risulta dai fatti esposti che alle diverse forme di caduta delle foglie devesi aggiungerne una nuova da insolazione della pagina inferiore della foglia, per la quale forma proporrei il nome di caduta delle foglie da *ipoeliosi*.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Sopra un caso di fasciazione della Phytolacca dioica.

Nota del Prof. LUIGI BUSCALIONI

(con una Tavola).

Nell' orto botanico catanese cresce in vicinanza di una delle vasche per la coltura delle piante acquatiche un esemplare di *Phytolacca dioica* il quale potendo utilizzare in abbondanza delle acque di scarico di detta vasca, ha in pochi anni assunto dimensioni colossali. Il suo tronco colonnare, robustissimo poggia su una base espansa (colletto) costituita in gran parte dalle radici maggiori le quali nell'assieme formano una specie di piattaforma un po' conica della circonferenza di 10 e più metri.

Da un po' di anni hanno cominciato a crescere su questo massiccio basamento dei polloni radicali i quali sono dotati di uno sviluppo quanto mai vigoroso.

Si sa che le condizioni ottime di nutrizione sono spesso causa di fasciazione e non deve quindi recar meraviglia se siffatta anomalia si riscontri nella nostra pianta, come del resto è noto. Infatti parecchi dei polloni radicali, (fig. 1) meglio nutriti dei rami ordinari, nati negli anni 1914-15, si mostrano tipicamente fasciati. Non solo: uno di questi, dell'anno 1914, ha riprodotto la fasciazione su uno germoglio diremo così di 3^0 ordine al pari degli altri nato su un ramo laterale sorto dallo smembramento della fasciazione, il quale per la sua grossezza eccezionale aveva assunto l' ufficio di ramo principale, come lo attestava il fatto che si era collocato nel prolungamento dell' asse fasciato.

I rami fasciati si presentano appiattiti, scanalati, coll' apice circinnato (fig. 4 e 5). Sulla parte espansa nascono numerose foglie senza alcun rapporto fillotattico. Quanto più ci avviciniamo verso l'apice curvo tanto più numerose esse diventano, per quanto, a prescindere da una minor grandezza, neppur sempre reperibile, conservino la normale struttura. Anche i rami si fanno più numerosi in vicinanza dell' apice della fasciazione: quelli che nascono sulle faccie della porzione fasciata presentansi per lo più all' ascella di una foglia, per cui l' origine loro è soggetta alle leggi che regolano la formazione degli assi secondari nella Fanerogame (fig. 4), mentre quelli che sortono dal bordo (per lo più dal superiore) della porzione fasciata non hanno alcun rapporto colle foglie ivi presenti. Dobbiamo pertanto concludere che questo secondo tipo di rami si vada formando in seguito allo smembramento della fasciazione (fig. 2 e 3).

Singolare è il fatto che talora i virgulti fasciati, che per lo più si presentano arretrati nello sviluppo rispetto a quelli normali, fioriscono precocemente tanto che mi fu dato osservare delle fasciazioni munite di numerose infiorescenze in un' epoca in cui i rami normali appena avevano cominciato ad emettere le foglie.

I rami fasciati sorti nel 1914 furono da me lasciati in sito. Essi si accrebbero notevolmente e frattanto modificarono profondamente la forma, in quanto che da appiattiti

divennero cilindrici, o meglio leggermente fusiformi pel fatto che la porzione appiattita si è un po' più ispessita delle altre regioni sovrastanti e sottostanti normalmente conformate.

Siffatta modificazione di forma è una conseguenza delle leggi meccaniche di accrescimento dei fusti appiattiti ed io l' ho accennato nei miei studi sulle Cactee, dove pure troviamo che i rami piatti diventano col tempo cilindrici.

La struttura però non acquista il tipo normale poichè nella parte più rigonfia vediamo impiantati disordinatamente dei rami per lo più orizzontali, senza rapporto colle leggi della fillotassi, i quali dànno una fisonomia affatto singolare alla regione.

Poco v' ha di importante nella grossolana struttura anatomica delle porzioni fasciate degli assi. Come è noto i fusti della Fitolaccacee (al pari delle radici: v. Avetta) sono anormali nel senso che nel periciclo si formano degli anelli successivi di fasci vascolari. Aggiungasi ancora che compaiono dei fasci midollari concentrici perixilematici i quali valgono ad accrescere la struttura anomala.

L' esame delle porzioni fasciate, appiattite lasciano riconoscere che anche ivi l' anomalia dei fasci midollari e degli anelli liberolegnosi periciclici sussiste. Il midollo, nelle sezioni trasversali, però ha la forma di una benda, anzichè di un cerchio, appiattita parallelamente alla faccia della parte.

I giri libero-legnosi sono irregolari, presentandosi variamente ispessiti lungo i differenti settori dell' organo e mostrando (nelle sezioni trasverse) un decorso quanto mai irregolare.

Se la sezione cade dove si va individualizzando, in seno ai tessuti, un ramo anomalo, cioè uno di quei rami che traggono origine indipendentemente dalla posizione delle foglie, per effetto dello smembramento della fasciazione, allora vediamo che il midollo, sempre nelle sezioni trasverse, assume la forma quasi di un otto in cifra (fig. 6 e 7) e la stessa configurazione, ma meno tipica, presenta pure la cerchia dei fasci vascolari.

Più in su, cioè in vicinanza del punto di uscita del ramo anomalo, la figura di un otto si fa sempre più evidente fino a che a un dato punto il midollo si mostra nettamente diviso in due porzioni (fig. 8). La cerchia vascolare circonda allora a guisa di un manicotto i due midolli, ma essa consta di un numero assai maggiore di anelli concentrici agli estremi del midollo così sdoppiato, mentre lungo la linea di separazione di questo essi si riducono a pochi o si fondono anche in uno solo (fig. 9).

Il ramo è così completamente emancipato. Esso, fornito dal proprio midollo e della propria cerchia di fasci vascolari, cammina attraversa la porzione legnosa dell'asse progenitore e finalmente riesce all' esterno di questo. Nel tratto in cui attraversa la zona legnosa più o meno robusta dell' asse progenitore esso si presenta, sui lati, rafforzato dai giri libero legnosi di questo, ma ben tosto se ne libera ed allora si hanno di già due produzioni rameali di grado differente, tenute assieme unicamente dalla corteccia comune.

Io non mi sono occupato dell' intima struttura del cilindro centrale in corrispondenza del percorso endolegnoso ed endocorticale del ramo nascente: credo tuttavia che la stessa si mostri abbastanza interessante poichè il decorso dei fasci vascolari è ivi quanto mai disordinato. Sta però il fatto che, crescendo tanto il ramo quanto l' asse che lo ha originato, ne risulta col tempo un sempre maggiore involucramento della porzione basale del primo, per cui il punto di uscita del ramo finisce per trovarsi entro a una specie di fossetta.

Prima di porre termine a questa nota credo opportuno fare rilevare che, come sopra ho detto, la fasciazione nella *Phytolacca dioica* è tutt' altro che rara. Ricorderò che essa fu sommariamente descritta fra gli altri, dal Germain de St. Pierre (Note sur quelques faits d'expansivité : partition, ou dedoublement et tendance a la partition) nel Bull. de la Soc. Bot. de France IV 1857 p. 621 e dall' A. Gallardo (Algunos casos de teratologia vegetal: fasciacion, proliferation y sinantia) negli Anal. d. Museo Nacional de Buenos Aires VI 1899. p. 39. Con la citazione di questi Autori non credo tuttavia di aver riportata tutta la letteratura dell'argomento.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. — Parte basale di un grosso tronco di *Phytolacca dioica* portante numerosi polloni radicali, taluni dei quali fasciati.

» **2.** — Porzione fasciata di un ramo dalla quale si sono staccati alcuni rami senza alcun rapporto fillotassico.

» **3.** — Idem.

» **4.** — Ramo fasciato la cui estremità è avvolta irregolarmente a spira. Esso porta, lungo il bordo, alcune gemme in via di sviluppo, la cui origine ha rapporti fillotanici.

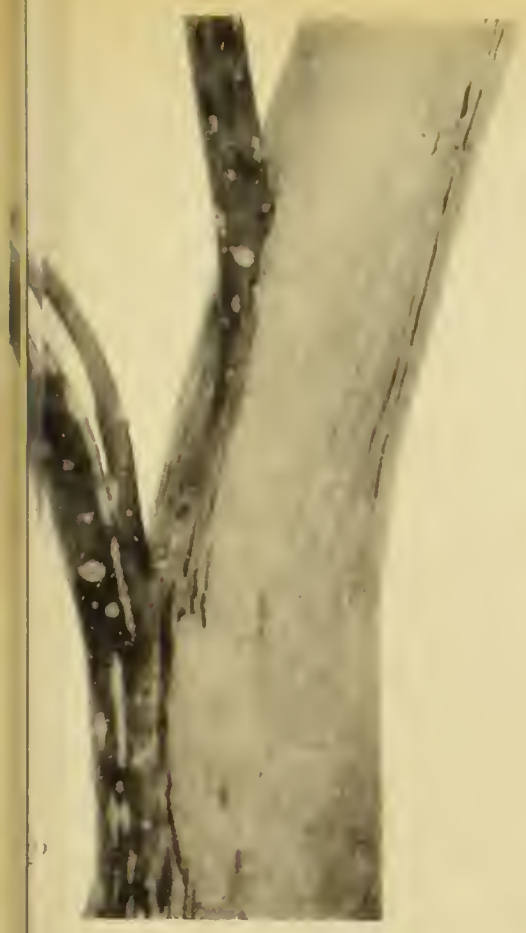
» **5.** — Ramo fasciato avvolto irregolarmente a spira, ma coll' estremità in via d' essiccamento.

» **6.** — Sezione trasversale di un fusto fasciato nel punto in cui si individualizza un ramo secondario. Il midollo ha la forma di un 8 in cifra. Il legno è anomalo, come l'attestano i giri annuali assai più numerosi di quanto lo comporti l' età della parte.

» **7.** — Idem. Il ramo secondario si è già abbastanza individualizzato in seno al cilindro centrale dell' asse progenitore. Legno anomalo.

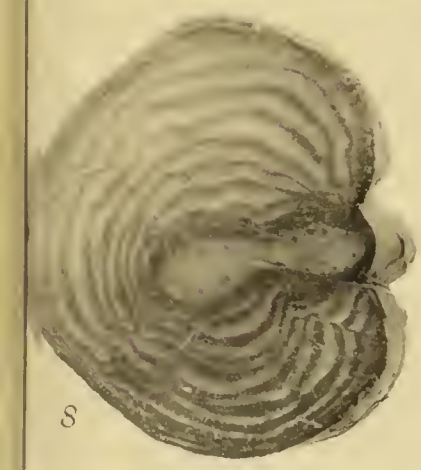
» **8.** — Idem.

» **9.** — Il ramo secondario è quasi completamente emancipato dall' asse progenitore il cui legno involucra parzialmente la base d' inserzione del ramo secondario. Come nella precedente figura il legno è anomalo.

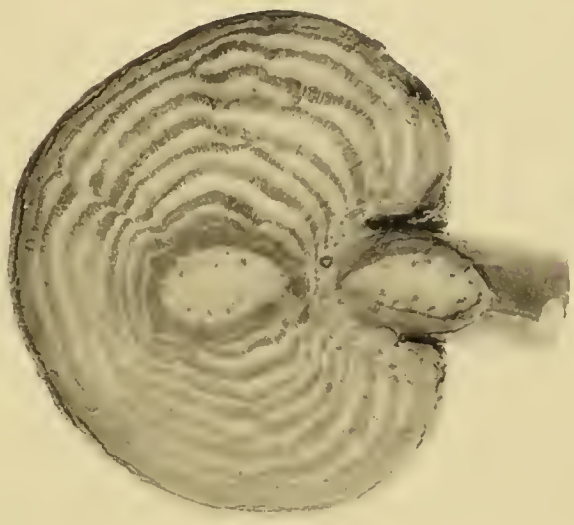


6

7



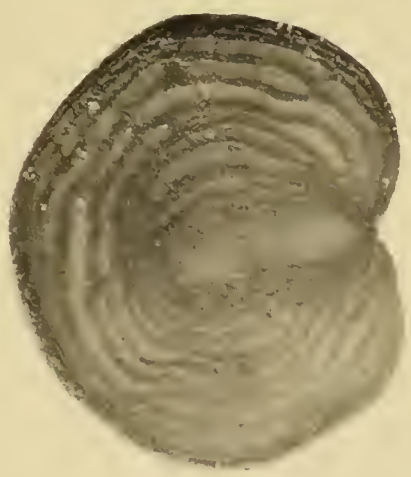
8



9

3

1



10

5

4

ARTI FOTOMECCANICHE FIRENZE

BRITISH MUSEUM
NATURAL
HISTORY

Istituto di Patologia Medica della R. Università di Catania
diretto dal Prof. MAURIZIO ASCOLI

Tentativi di terapia antianafilattica

Nota del Dr. ANTONIO FAGIUOLI assistente e lib. doc.

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
PROFF. R. FELETTI E M. ASCOLI (*Relatore*).

La Commissione reputa indicata l'inserzione della presente memoria negli Atti dell'Accademia.

Le cure vaccinali vengono ad assumere in patologia giorno per giorno un posto più importante ed i vantaggi che se ne ricavano si sogliono attribuire alla immunizzazione attiva operata nell'organismo dalle iniezioni di vaccino.

Esiste tuttavia nella vaccinoterapia una serie di fatti non suscettibili senza qualche artificio di questa interpretazione e che ricordano da vicino lo stato di antianafilassi. Considerazioni di questo genere, sulle quali oggi non intendo dilungarmi, ci spinsero da tempo ad indagare se impiegando in luogo dei vaccini altre sostanze non specifiche ad azione simile alla anafilatossina o capaci di dare ad essa origine in vitro fosse possibile di ottenere lo stesso risultato.

Le sostanze provate furono: amido ed agar siccome generatori di anafilotossina, peptone (Witte) per i molti punti di contatto con l'anafilotossina, bacterium coli; le ricerche vennero condotte quasi esclusivamente su malati di tubercolosi polmonare, come i soli in gran numero a nostra disposizione nel periodo di fortunose vicende attraversato dal nostro Ateneo.

Le esperienze, lo dico subito, sortirono esito completamente negativo, ed erano nella mia intenzione riservate a quel patrimonio inedito di tentativi falliti, proprio di ogni ricercatore.

Senonchè, in un lavoro comparso di questi giorni, il Lüdke (1), partendo da analoghe considerazioni, propone nella cura della febbre tifoide le iniezioni endovenose di albumose, e riferisce i risultati, invero molto promettenti, da lui ottenuti nei casi trattati. Queste ricerche si riallacciano ad altre di Kraus e Mazza (2), che videro la luce già da tempo, e

(1) LUDKE — Münch. med. Woch. N. 10 — 1915.
(2) KRAUS e MAZZA — Deut. med. Woch. N. 31 — 1914.
KRAUS — Wien. Klin. Woch. N. 2 — 1915.

nelle quali gli autori dimostrarono che nella vaccinoterapia del tifo si possono usare con ugual successo per la cura, in luogo dei bacilli del tifo, iniezioni di bacterium coli (eterobatterioterapia).

In presenza della pubblicazione del Lüdke sembrami pertanto non inutile rendere di pubblica ragione in maniera del tutto sommaria le mie indagini, che comunque potranno risparmiare ricerche consimili nel campo della tubercolosi alle quali avrebbero potuto invogliare i fortunati tentativi di Lüdke.

Ecco riassunte per sommi capi le mie osservazioni.

Oss. I. — M. O. anni 24; tubercolosi polmonare in II stadio.

Medie del mese precedente il trattamento: temp. ser. 38. 3; sputo gr. 90; peso del corpo Kg. 52. 100 — Il 15/XII/1914 iniezione endovenosa di 1 cmc. di agar al 0.5 %; il 17/XII iniez. endov. di 2 cmc. al 0.5 %; il 19/XII 5 cmc. al 0.5 %; il 23/XII 10 cmc. al 0.5 %.

Nessun rialzo termico nel giorno delle iniezioni; nessuna modificazione nella curva termica nè nel decorso del processo morboso dopo il trattamento.

Oss. II. — P. B. anni 48; tubercolosi polmonare in II stadio.

Medie del mese precedente il trattamento: temp. ser. 37. 9; sputo gr. 60; peso del corpo Kg. 59. 700. — Il 20/XII/1914 iniez. endov. di 5 cmc. di agar al 0.5 %; il 23/XII 10 cmc. al 0.5 %; il 26/XII 10 cmc. al 0.5 %; il 29/XII 15 cmc. al 0.5 %.

Nessun rialzo termico nel giorno delle iniezioni; nessuna modificazione nella curva termica nè nel decorso del processo morboso dopo il trattamento.

Oss. III. — G. M. anni 22; tubercolosi polmonare in II stadio.

Medie del mese precedente il trattamento: temp. ser. 38. 1; sputo gr. 45; peso del corpo Kg. 62. 700 — Il 7/I/1915 iniezione endovenosa di 1 cmc. di salda d'amido (Erba) all' 1 %; il 9/I 1 cmc. al 5 %; il 12/I 1 cmc. al 10 %; il 15/I 1 cmc. al 20 %: il 17/I 5 cmc. al 20 %; il 20/I 10 cmc. al 20 %.

Nessun rialzo termico nel giorno delle iniezioni; nessuna modificazione nella curva termica nè nel decorso del processo morboso dopo il trattamento.

Oss. IV. — B. U. anni 38; tubercolosi polmonare in II stadio.

Medie del mese precedente il trattamento: temp. ser. 37.8; sputo gr. 120; peso del corpo Kg. 45. 600. — Il 2/II/1915 iniezione endovenosa di 10 cmc. di salda d'amido (Erba) al 10 %; il 5/II 20 cmc. al 20 %; l'8/III 20 cmc. al 20 %.

Nessun rialzo termico nel giorno delle iniezioni; nessuna modificazione nella curva termica nè nel decorso del processo morboso dopo il trattamento.

Oss. V. — R. P. anni 30; tubercolosi polmonare in II stadio.

Medie del mese precedente il trattamento: temp. ser. 37.6; sputo gr. 75: peso del corpo Kg. 49. 200 — Il 15/I iniez. endov. di 5 cmc. di salda d'amido (Erba) al 10 %; il 18/I 5 cmc. al 10 %; il 20/I 10 cmc. al 10 %; il 23/I 10 cmc. al 20 %; il 26/I 20 cmc. al 20 %.

Nessun rialzo termico nel giorno delle iniezioni.

Dopo la terza iniezione, per due giorni, la temperatura nelle ore pomeridiane raggiunge un massimo di 37. 2: nei giorni successivi ritorna alle medie ordinarie. Nessuna modificazione nella curva termica nè nel decorso del processo morboso dopo il trattamento.

Oss. VI. — B. G. anni 22 tubercolosi polmonare in III stadio.

Medie del mese precedente il trattamento: temp. ser. 38. 2; sputo gr. 80; peso del

corpo Kg. 46. 700. — Il 5/XII/1914 iniezione endovenosa di 10 cmc. di peptone (Witte) al 5 °/₀; il 9/XII 10 cmc. al 10 °/₀; la sera dell' iniezione temp. 38. 9; il 14/XII 15 cmc. al 10 °/₀: la sera dell'iniezione 39. 1. Nessuna modificazione ulteriore nella curva termica. nè nel decorso del processo morboso dopo il trattamento.

Oss. VII. — A. R. anni 27 — tubercolosi polmonare in II stadio.

Medie del mese precedente il trattamento: temp. ser. 37. 8; sputo gr. 110; peso del corpo Kg. 51. 100. — Il 27/I/1915 iniezione endovenosa di 5 cmc. di peptone (Witte) al 5 °/₀: rialzo termico di circa un grado la sera dell'iniezione; il 30/I iniez. endov. di 5 cmc. al 5 °/₀; il 2/II 5 cmc. al 10 °/₀: rialzo termico di 5 decimi di grado la sera dell' iniezione; il 6/II 10 cmc. al 10 °/₀: rialzo termico di 6 decimi la sera dell' iniezione.

Nessuna modificazione ulteriore nella curva termica nè nel decorso del processo morboso dopo il trattamento.

Oss. VIII. — R. F. anni 36. Tubercolosi polmonare in II stadio.

Medie del mese precedente il trattamento: temp. ser. 38°; sputo gr. 50; peso del corpo Kg. 57. 200. Il 18/I/1915 iniezione endovenosa di 5 cmc. di peptone al 5 °/₀: la sera dell' iniezione temp. 38. 6; il 21/I 10 cmc. al 5 °/₀: la sera dell' iniezione temp. 38. 8; il 24/I 10 cmc. al 10 °/₀: la sera dell' iniezione temp. 38. 3.

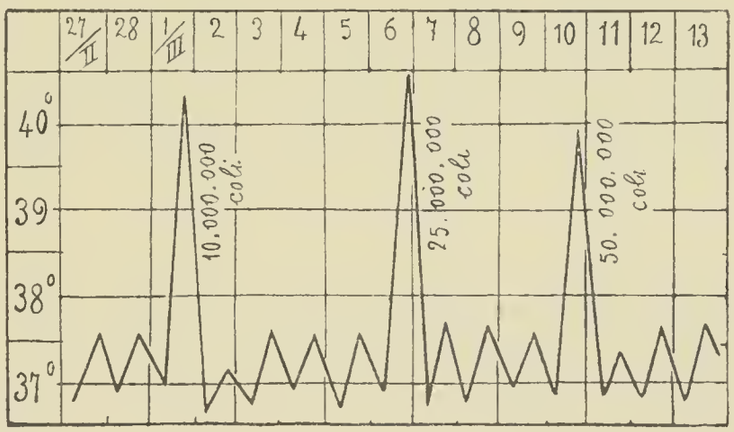
Nessuna modificazione ulteriore nella curva termica nè nel decorso del processo morboso dopo il trattamento.

Oss. IX. — G. B. anni 28. Tubercolosi polmonare in II stadio.

Medie del mese precedente il trattamento: temp. ser. 37. 6; sputo gr. 80; peso del corpo Kg. 51. 200. Il 1/III/1915 iniez. endov. di una emulsione contenente 10 milioni di batteri coli; il 6/III 25 milioni; il 10/III 50 milioni. Considerevoli elevazioni termiche la sera dell' iniezione, precedute da brivido intenso e prolungato. Leggera remissione nei giorni successivi all' iniezione.

Nessuna modificazione ulteriore nella curva termica nè nel decorso del processo morboso dopo il trattamento.

Oss. IX.

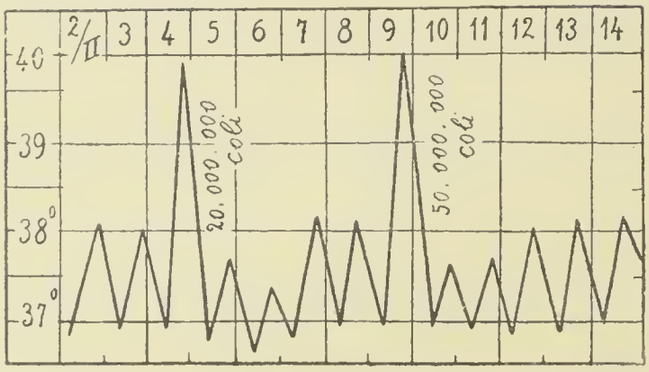


Oss. X. -- R. P. anni 20. Tubercolosi polmonare in terzo stadio.

Medie del mese precedente il trattamento: temp. ser. 38. 1; sputo gr. 60; peso del corpo Kg. 49. 700. Il 4/II iniezione endovenosa di una emulsione contenente 20 milioni di batteri coli; il 9/II iniezione endovenosa di 50 milioni. Spiccati rialzi termici la sera dell' iniezione, preceduti da intenso brivido di freddo; leggere remissioni per un paio di giorni dopo l'iniezione. Nessuna modificazione ulteriore nella curva termica nè nel decorso

del processo morboso dopo il trattamento.

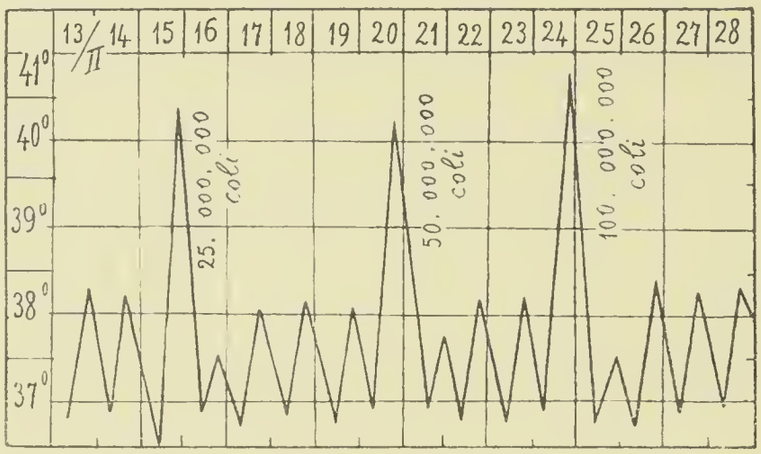
Oss. X.



Oss. XI. -- F. U. anni 35. Tubercolosi polmonare in II stadio.

Medie del mese precedente il trattamento: temp. ser. 38. 3; sputo gr. 55; peso del corpo Kg. 53. 200. Il 15/II iniezione endovenosa di una emulsione contenente 25 milioni di batteri coli; il 20/II 50 milioni; il 24/II 100 milioni. Spiccati rialzi termici la sera dell' iniezione, preceduti da intenso brivido di freddo; leggere remissioni il giorno dopo l' iniezione. Nessuna modificazione ulteriore nella curva termica nè nel decorso del processo morboso dopo il trattamento.

Oss. XI.

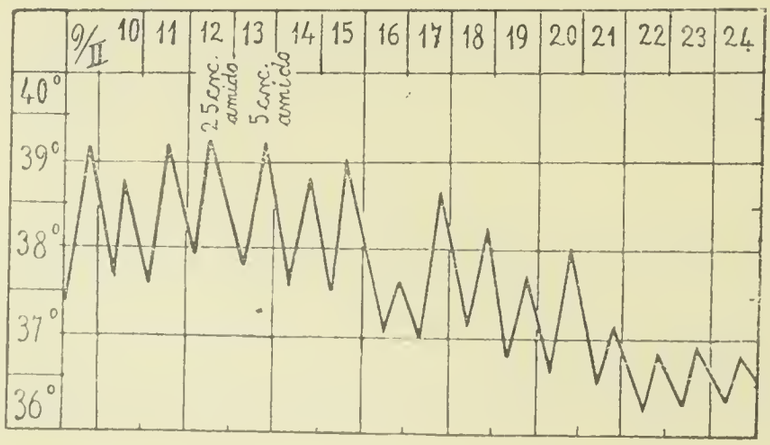


Oss. XII. — A. T. Febbre mediterranea. Siero agglutinazione positiva.

Medie della temperatura prima delle iniezioni: 39. 3. Il 12/II ventesimo giorno di malattia iniezione endovenosa di 10 cmc. di salda d' amido (Erba) al 2. 5 %; il 13/II iniezione endovenosa di 10 cmc. al 5 %. Nessun rialzo termico nel giorno dell'iniezione.

Dopo la seconda iniezione la temperatura va gradatamente abbassandosi e dopo nove giorni la paziente è apiretica.

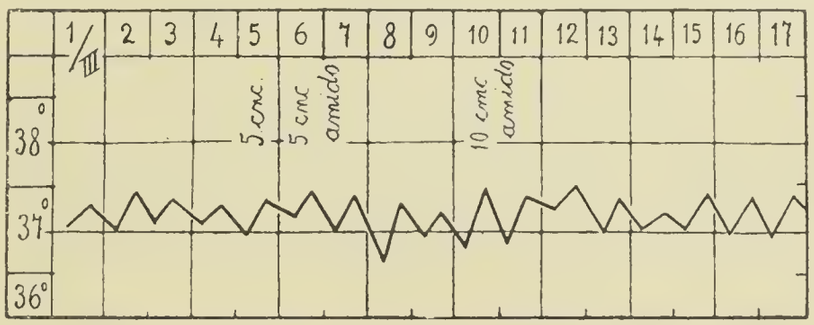
Oss. XII.



Oss. XIII. — C. S. Anni 30. Febbre mediterranea. Sieroagglutinazione positiva.

Medie della temperatura prima delle iniezioni: 37. 4. Il 5/III cinquantesimo giorno di malattia iniezione endovenosa di 5 cmc. di salda d' amido (Erba) al 2. 5 °/₀; il 6/III 5 cmc. al 5 °/₀; il 10/III 10 cmc. al 5 °/₀. Nessun rialzo termico nel giorno dell' iniezione. Nessuna modificazione nella curva termica nè nel decorso del processo morboso dopo il trattamento.

Oss. XIII.

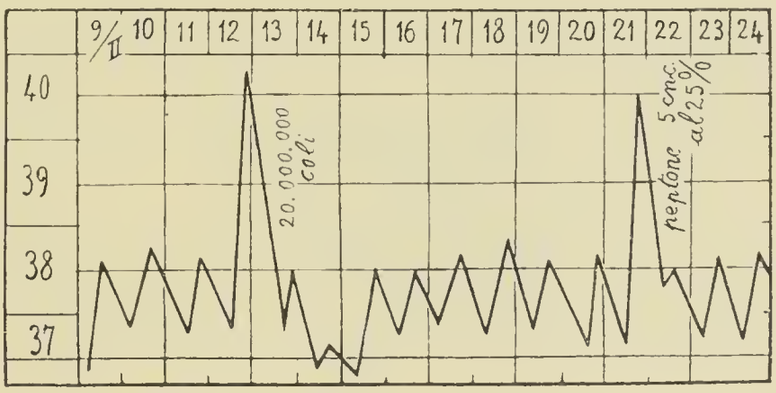


Oss. XIV. — M. G. anni 23. Febbre mediterranea. Sieroagglutinazione positiva.

Medie della temperatura prima delle iniezioni: 38. 3. Il 12/II/1915 quarantesimo giorno di malattia iniezione endovenosa di 20 milioni di bacterium coli: la sera dell' iniezione spiccato rialzo termico (40. 7°) preceduto da intenso brivido. Il 21/II iniezione endovenosa di 5 cmc. di peptone (Witte) al 2. 5 °/₀: la sera dell' iniezione temp. 40. 2°.

Nessuna modificazione ulteriore nell' andamento della curva termica nè nel decorso del processo morboso dopo il trattamento.

Oss. XIV.



Qualche parola di commento alle osservazioni ora riferite.

Nessuna delle sostanze adoperate ha mostrato influenza favorevole, ne prossima nè lontana, sul decorso del processo tubercolare polmonare. Le iniezioni di amido e di agar lasciarono completamente imperturbato il movimento febbrile, senza dar luogo nè a rialzi nè a remissioni. Anche il peptone, ad eccezione dei leggeri rialzi termici osservati nel giorno dell' iniezione, non ha determinato modificazione alcuna nella curva termica nè nell' andamento del processo morboso, sia durante che dopo il trattamento. Analoghi risultati ottenne pure il Liidke che esperimentò il peptone in pazienti affetti da febbre tifoide.

Le iniezioni di bacterium coli determinarono costantemente, la sera dell' iniezione, una spiccata elevazione della temperatura preceduta da brivido di freddo intenso e prolungato; nel giorno successivo la temperatura presentava quasi sempre una leggera remissione in confronto alle medie esistenti prima del trattamento. Queste remissioni furono però in tutti

i casi transitorie: duravano uno, raramente due giorni; in seguito la temperatura risaliva e si manteneva alle medie ordinarie (Oss. IX—X—XI).

Questi i tentativi eseguiti che diedero concordemente esito negativo e perciò non incoraggiano certamente a moltiplicare le prove.

Ho poi proceduto ad analoghe indagini in tre pazienti affetti da febbre mediterranea; due di questi (Oss. XII e XIII) vennero trattati con iniezioni endovenose di salda d'amido, il terzo (Oss. XIV) con bacterium coli e con peptone. In quest' ultimo all' infuori dei rialzi termici verificatisi la sera delle iniezioni, e della spiccata remissione osservata il giorno successivo all' iniezione di bacterium coli, non si ebbe a constatare nessun' altra modificazione nel movimento febbrile. Negli altri due casi trattati con amido i risultati furono diversi: mentre in uno (Oss. XIII) non si osservò alcun miglioramento, nell' altro (Oss. XII) alle iniezioni di amido seguì tosto un graduale progressivo abbassamento della temperatura, e dopo nove giorni si raggiunse l' apiressia che tutt' oggi permane.

Non si può negare che il favorevole risultato ottenuto in questo paziente sia molto suggestivo; però raffrontato col risultato negativo osservato nel caso precedente e con i costanti insucessi ottenuti con le iniezioni di amido nei tre malati di tubercolosi polmonare, il reperto perde del suo valore e fa sorgere il dubbio che si tratti di una coincidenza cronologica col processo di guarigione spontanea.

Potrebbe forse essere il caso di istituire qualche ulteriore tentativo in proposito.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

S. DI FRANCO

Sulla Calcite dei giacimenti zolfiferi siciliani.

(con 1 tavola e 2 figure int. nel testo)

Il MARAVIGNA nel Congresso scientifico di Francia, tenuto a Clermont Ferrand nel settembre del 1838, fece un cenno, per il primo, del carbonato di calce che si trova unito ad altre specie nelle miniere di zolfo di Sicilia, ma non vi si trattenne nella speranza di parlarne più lungamente in altra occasione.

Epperò, nel 1851 (1), dopo tredici anni, a proposito del carbonato di calce, ritornò sull' argomento e dice di trovarsi soltanto in piccolissimi romboedri, quasi indeterminabili e di avere trovato un gruppo di cristalli di carbonato calcare pseudomorfici di solfato di stronziana.

Dalla sua descrizione risulta chiaramente che si tratta dalla nota aragonite trasformata per paramorfosi in calcite.

In seguito il Lasaulx (2) per la calcite delle miniere di zolfo di Sicilia trovò le seguenti forme:

$$R, \quad -\frac{1}{2}R \text{ e } R_3 .$$

Avendo l' Istituto di Mineralogia e Vulcanologia della R. Università di Catania una ricca collezione di esemplari di calcite delle zolfare siciliane, oltre ad altri da me stesso raccolti o ricevuti in dono, credetti interessante prendere in esame tale minerale.

(1) MARAVIGNA C. — *Monografia del solfato di calce che trovasi nelle miniere di zolfo della Sicilia, unitamente allo zolfo ed alla celestina con un cenno sul carbonato calcare che ivi rinviensi*. Atti Acc. Gioenia — Ser. II. Vol. VII, pag. 193.

(2) A. v. LASAULX — *Beobachtungen in den Schwefeldistricten von Sicilien* — N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. 1879. pag. 490.

Lo studio non fu senza risultato, giacchè oltre le forme date dal Lasaulx:

$+R$	$\{1011\}$	$\{100\}$	Levy
$-\frac{1}{2}R$	$\{0112\}$	$\{110\}$	Haüy
$R3$	$\{2\bar{1}31\}$	$\{20\bar{1}\}$	Levy

ho trovato:

$0R$	$\{0001\}$	$\{111\}$	Haüy
∞R	$\{10\bar{1}0\}$	$\{2\bar{1}\bar{1}\}$	Haüy
$-2R$	$\{0221\}$	$\{1\bar{1}\bar{1}\}$	Morton
$+4R$	$\{4041\}$	$\{11\bar{3}\}$	Sansoni

nelle seguenti combinazioni:

1) $\{1011\}$ $\{0001\}$
2) $\{01\bar{1}2\}$ $\{0001\}$
3) $\{01\bar{1}2\}$ $\{10\bar{1}0\}$
4) $\{1011\}$ $\{01\bar{1}2\}$
5) $\{02\bar{2}1\}$ $\{1011\}$
6) $\{2\bar{1}31\}$ $\{0221\}$
7) $\{40\bar{4}1\}$ $\{1011\}$
8) $\{40\bar{4}1\}$ $\{02\bar{2}1\}$
9) $\{40\bar{4}1\}$ $\{2131\}$
10) $\{10\bar{1}1\}$ $\{01\bar{1}2\}$ $\{0001\}$
11) $\{2\bar{1}31\}$ $\{02\bar{2}1\}$ $\{0001\}$
12) $\{10\bar{1}0\}$ $\{0221\}$ $\{40\bar{4}1\}$ $\{2131\}$
13) $\{10\bar{1}0\}$ $\{02\bar{2}1\}$ $\{40\bar{4}1\}$ $\{2\bar{1}31\}$ $\{1011\}$
14) $\{10\bar{1}0\}$ $\{0221\}$ $\{4041\}$ $\{2131\}$ $\{10\bar{1}1\}$ $\{0001\}$
15) $\{1010\}$ $\{02\bar{2}1\}$ $\{40\bar{4}1\}$ $\{2\bar{1}31\}$ $\{10\bar{1}1\}$ $\{01\bar{1}2\}$
16) $\{10\bar{1}0\}$ $\{02\bar{2}1\}$ $\{40\bar{4}1\}$ $\{2\bar{1}31\}$ $\{10\bar{1}1\}$ $\{01\bar{1}2\}$ $\{0001\}$.

Delle suddette combinazioni i cristalli più ricchi di forme sono i più rari.

Le combinazioni (4), (5) e (6) sono le più frequenti, rappresentate ora da relativamente grossi cristalli, ora da piccoli.

La combinazione (3) è poco frequente ed è stata riscontrata soltanto in un gruppo di

cristalli delle miniere di Caltanissetta; le facce del romboedro e quelle del prisma presentano uguale estensione.

Le combinazioni (14), v. Fig. 1, (15) v. Fig. 2 e (16) sono le più ricche e si osservano nei campioni delle miniere di Raddusa, in cristalli limpidi, vitrei, adamantini.

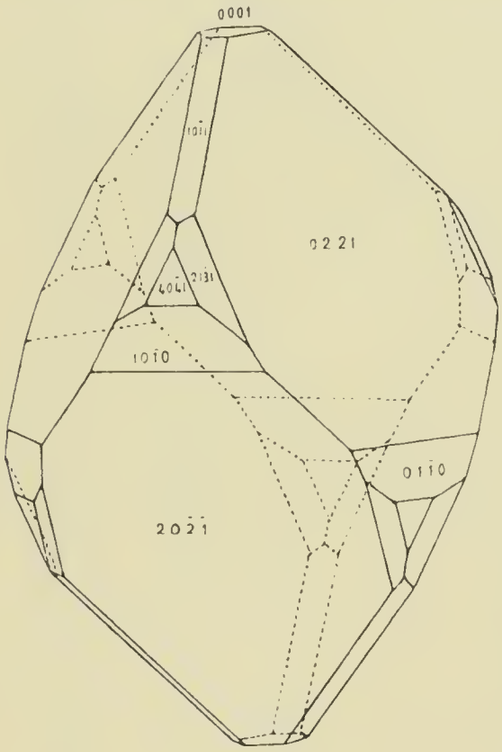


Fig. 1.

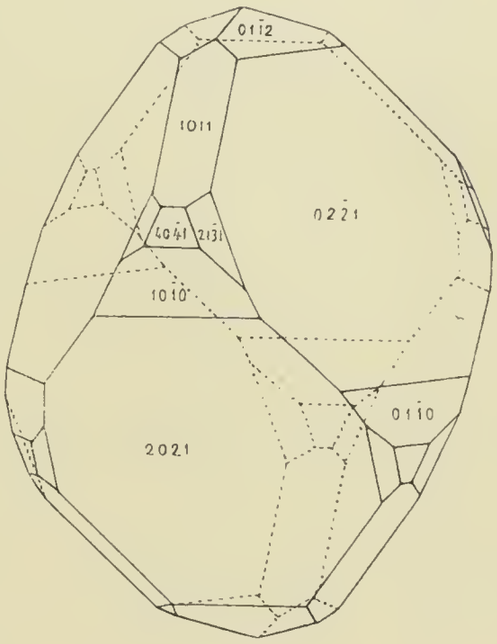


Fig. 2.

In questi cristalli le facce della forma $\{0221\}$ sono le più estese e leggermente striate da figure ellittiche, le altre facce non presentano striature e particolarmente la $\{2\bar{1}31\}$ è brillantissima.

La maggior parte delle misure sono state eseguite su cristalli scelti dell' ultima località, con risultati soddisfacenti data la bontà delle faccettine e messi a riscontro coi rispettivi valori calcolati in funzione del valore angolare del Dana (1).

$$(10\bar{1}1) : (\bar{1}101) = 74^{\circ}\ 55'$$

Benchè raramente, si osservano anche cristalli geminati secondo:

OR	$\{0001\}$	$\{111\}$	Groth
— 2 R	$\{02\bar{2}1\}$	$\{11\bar{1}\}$	Levy

di cui è ricco il nuovo giacimento di calcite siciliana di Ramacca (2).

(1) DANA E. S. — *The system of. Mineralogy* of. J. D. Dana — New York, 1898, p. 264.

(2) DI FRANCO S. — *Calcite cristallizzata di Ramacca* — Boll. Acc. Gioenia. — fasc. 34-35, serie 2ª — febbraio 1915.

Angoli	Misurati	Calcolati
$(10\bar{1}1) : (01\bar{1}0)$	69° 28′ 30″	69° 26′ 36″
$(1010) : (01\bar{1}0)$	59 58 45	60 0 0
$(01\bar{1}2) : (\bar{1}102)$	45 5 0	45 3 0
$(0221) : (\bar{2}\bar{2}01)$	100 59 30	101 9 5
$(02\bar{2}1) : (01\bar{1}0)$	26 49 50	26 52 44
$(\bar{1}010) : (10\bar{1}1)$	45 23 0	45 23 26
$(01\bar{1}2) : (0001)$	26 8 10	26 15 14
$(01\bar{1}1) : (02\bar{2}1)$	72 13 30	72 16 10
$(\bar{1}011) : (\bar{1}102)$	37 29 0	37 27 30
$(2\bar{1}31) : (01\bar{1}1)$	76 9 15	76 3 13
$(2\bar{1}31) : (\bar{1}102)$	66 27 45	66 29 17
$(2\bar{1}31) : (0111)$	103 49 50	103 56 47
$(2\bar{1}31) : (10\bar{1}1)$	29 0 0	29 1 47
$(2\bar{1}31) : (31\bar{2}1)$	35 33 25	35 35 44
$(2\bar{1}31) : (23\bar{1}1)$	75 18 40	75 22 11
$(2\bar{1}31) : (1\bar{2}31)$	132 5 0	132 58 34
$(2\bar{1}31) : (\bar{1}321)$	108 2 30	107 56 16
$(\bar{3}\bar{1}21) : (\bar{3}21\bar{1})$	47 10 15	47 1 27
$(40\bar{4}1) : (10\bar{1}1)$	31 11 50	31 10 10
$(40\bar{4}1) : (10\bar{1}0)$	14 12 45	14 13 16
$(40\bar{4}1) : (\bar{4}401)$	114 8 0	114 10 18
$(4041) : (0441)$	65 47 30	65 49 42
$(4041) : (2\bar{1}31)$	19 26 15	19 24 4

I cristalli di calcite che accompagnano lo zolfo nelle miniere siciliane si presentano in due tipi distinti: romboedrico e scalenoedrico, costituiti quasi sempre dalla prevalenza di un' unica forma con faccettine ora piane e lucenti, ora rugose mammellonari.

Come avviene in tutte le cristallizzazioni, la forma predominante nello stesso campione è la stessa.

Rari sono gli esemplari formati dal romboedro fondamentale, specialmente con facce

piane: spessissimo le facce del romboedro $\{0\bar{2}21\}$ si presentano convesse e rigonfie, allora tali facce risultano dalla sovrapposizione di una moltitudine di faccettine rombiche, alla loro volta convesse, orientate parallelamente al contorno della faccia del cristallo principale.

Tale convessità tende allo sdoppiamento della facce, in modo da trasformare gradatamente l' abito romboedrico dei cristalli, nell' abito scalenoedrico.

Analogamente si presentano i cristalli di calcite che accompagnano lo zolfo nelle miniere di Romagna (1), specialmente in quelle di Formignano e di Perticara.

Alcuni cristalli di tipo romboedrico non hanno le facce convesse, ma curve secondo una certa rastremazione; allora presentano gli spigoli curvi, talvolta la parte superiore termina con le faccette piane del romboedro $\{0\bar{2}21\}$.

I' campioni costituiti dal solo scalenoedro $\{2\bar{1}31\}$ sono frequenti.

D'una bella forma si presentano gli aggregati di piccoli scalenoedri coi loro vertici sporgenti e divergenti a forma stellare.

Spesso numerosi cristallini di calcite, specialmente delle miniere di Cianciana, rivestono le facce emiedriche dello zolfo e osservati per trasparenza sembrano gialli per effetto del colore dello zolfo sottostante.

Tale rivestimento si distacca facilmente mettendo allo scoperto le facce molto nitide e speculari dello zolfo.

Non è raro che lo zolfo interno emiedrico sia completamente scomparso e sia rimasto il solo rivestimento formato da cristallini di calcite.

I suddetti cristalli sono formati generalmente dal romboedro $\{40\bar{4}1\}$, però alcuni presentano la combinazione dei romboedri $\{02\bar{2}1\}$, $\{10\bar{1}1\}$ e questo ultimo con faccettine più brillanti e meno sviluppate delle altre dello stesso cristallo.

Alquanti di tali cristalli hanno le facce dei romboedri leggermente convesse, con accenno di diversi scalenoedri indeterminabili, per la poca chiarezza delle facce e la pronunziata striatura secondo gli spigoli laterali; qualche volta uno di essi dà buone misure corrispondenti allo scalenoedro $\{2\bar{1}31\}$.

In alcuni campioni i cristalli di calcite oltre a rivestire i cristalli di zolfo, coprono i cristalli esagonali di aragonite (v. fig. 1 della tav.), in altri invece tale rivestimento si limita alle facce prismatiche dell' aragonite, a guisa di manicotto, lasciando libera la base.

Si osserva ancora su piccole stalattiti di zolfo un rivestimento di cristallini di calcite d' apparenza conica, per effetto delle facce molto arrotondate, che raramente presentano all' apice il romboedro $\{0\bar{2}21\}$ con facce a rilievi mammellonari.

Altre volte sopra delle stalattiti calcari a struttura micro-cristallina, si trovano cristalli ben sviluppati e limpidi di zolfo, relativamente più voluminosi delle stallattiti stesse.

Da questo studio sui cristalli di calcite delle miniere di zolfo di Sicilia, si è potuto concludere che riguardo al rapporto di successione della calcite con lo zolfo, ora la cal-

---

(1) BOMBICCI L. — *Le gradazioni della sferoedria nei cristalli*—R. Acc. Scienze Bologna. Ser. V. Tom. I, pag. 754.

cite e lo zolfo si trovano associati in modo da non lasciare alcun dubbio sulla loro contemporanea formazione; ora invece la calcite riveste lo zolfo, ed in fine in alcuni esemplari questo alla sua volta copre in parte o completamente i cristalli di calcite.

Questo fenomeno può spiegarsi con un mutamento delle condizioni fisiche, specialmente della temperatura in cui avvenne la cristallizzazione della calcite e dello zolfo: se i mutamenti si susseguirono con piccoli intervalli si avverò il primo caso, cioè della contemporanea, o quasi, deposizione dei due minerali; che se prima le condizioni furono favorevoli alla deposizione della calcite, questa precedette la cristallizzazione dello zolfo, o viceversa.

Nelle zolfare di Sicilia la calcite si trova ancora come pseudomorfica dell' aragonite.

Come si osserva nella Fig. 2 della tavola annessa, le facce prismatiche dell'aragonite sono conservate, però internamente si osservano diversi setti corrispondenti alle facce di associazione degli individui geminati; tali setti si trovano anche nei cristallini di aragonite chiusi superiormente, tanto che essi si osservano quando si toglie la faccia di base.

La sostanza che forma questi scheletri di aragonite è ora costituita da cristallini di calcite; infatti sulle facce del prisma si trovano fittamente addossati e distesi, formando quasi una superficie pianeggiante, che osservata al microscopio lascia riconoscere essere formata in predominanza dello scalenoedro $\{2\bar{1}31\}$.

I setti e le superficie interne dei prismi esagonali sono costituiti da aggruppamenti di cristallini di calcite, che in seguito ad accurata e ripetuta misura si sono potuto riferire allo scalenoedro $\{2131\}$, solo o in combinazione col romboedro $\{0221\}$ a facce più sviluppate.

Noi condividiamo l' opinione del Lasaulx (1) di doversi qui trattare più che di una paramorfosi, di una vera pseudomorfosi, essendo logico che prima sia stata disciolta l' aragonite e rimpiazzata gradatamente da depositi di calcite; e non sia avvenuto il solo spostamento e orientamento molecolare corrispondente alla calcite.

(1) A. v. LASAULX — o. c.

BIBLIOTHEK NATURHISTORISCH

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. — Gruppo di cristalli esagonali di **Aragonite**, rivestiti completamente da piccoli cristalli di **Calcite** formati con prevalenza dallo scalenoedro $\rangle 2\,1\,\overline{3}\,1 \langle$: si osservano impiantati nitidi cristalli di zolfo della forma emiedrica. (*Fot. a* $^1/_2$ *grand. nat.*).

Fig. 2. — Esemplare costituito da scheletri di cristalli esagonali di **Aragonite**, trasformata in cristallini di **Calcite** della forma $\rangle 2\,1\,\overline{3}\,1 \langle$ sola o in combinazione del romboedro $\rangle 0\,2\,\overline{2}\,1 \langle$. (*Fot. a grand. naturale*).

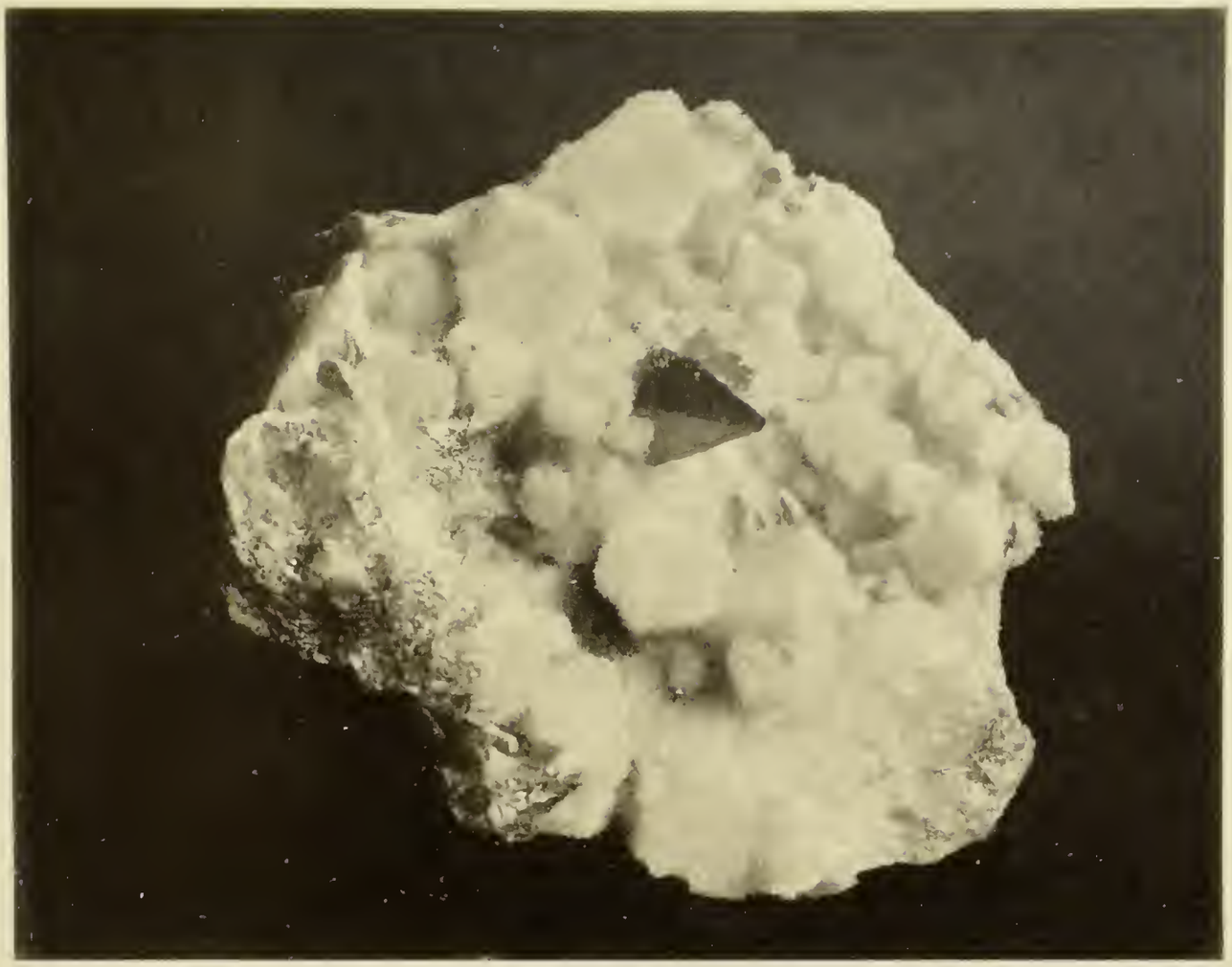


Fig. 1

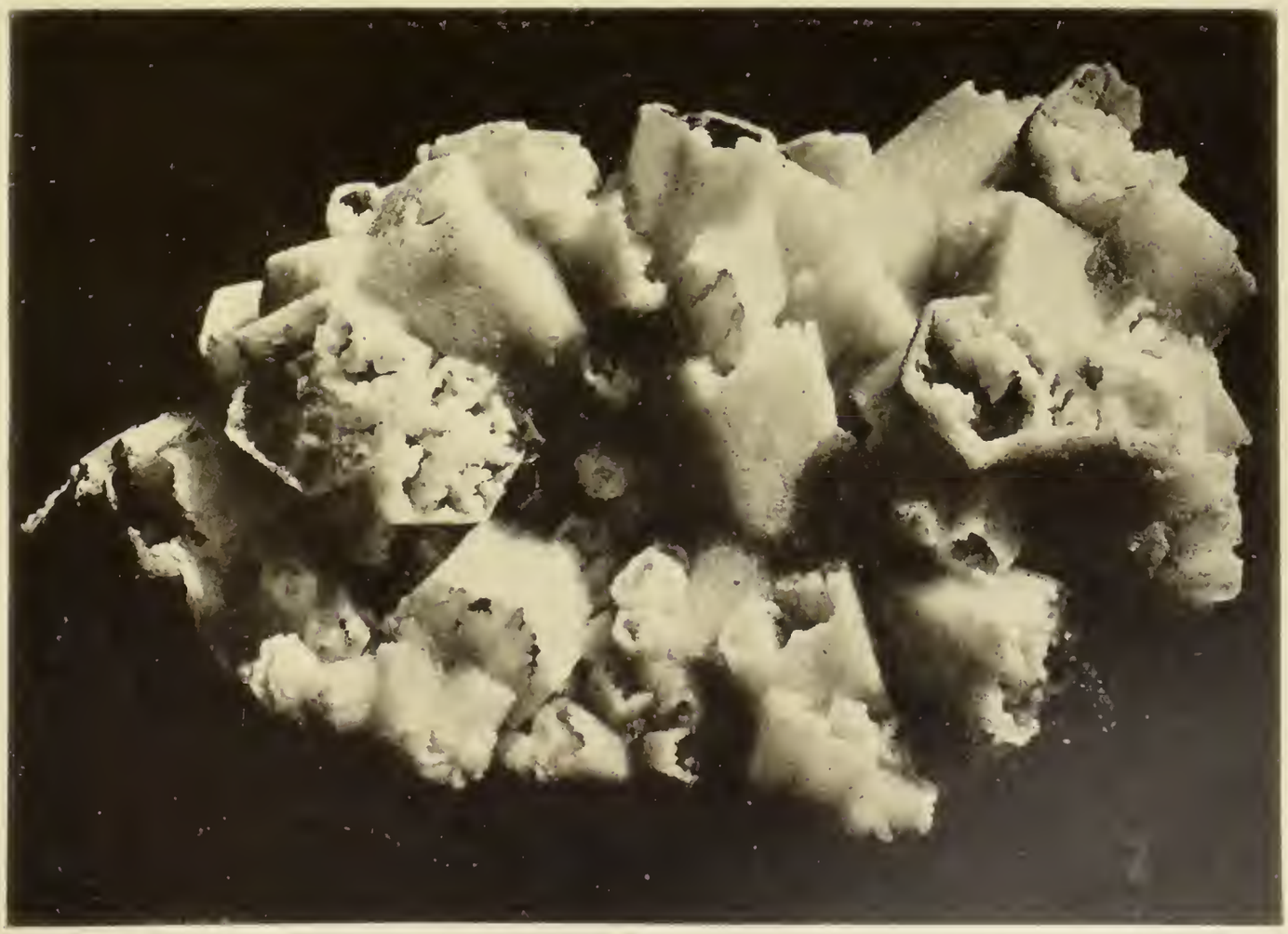


Fig. 2

S. DI FRANCO FOT.

ALIOT CALZELARI & FERRARI

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

La reazione al sesquiossido di cromo secco, anche nei nucleoli delle cellule nervose, e nei nuclei di cellule parenchimali

pel dottor ANGELO PETRONE

Professore ordinario di Anatomia patologica

(Con una Tavola)

La presente Memoria fù da me comunicata il 5 marzo del corrente anno, e per ragioni indipendenti dalla mia volontà, pubblicata soltanto in sunto nel 12 aprile, e comunicata per intero, con esposizione di preparati, all' Accademia Gioenia il 30 aprile.

Ricorderò appena ciò, che esposi come metodo nella memoria precedente, quando mi pareva, che i soli globuli rossi del sangue si reazionavano.

I pezzi freschi, non più voluminosi di mezzo centimetro si tengono per un giorno in un bagno di

Bicromato di potassa	3
H_2O distillata	90
Acido acetico	8

Si potrebbero dopo passare nella serie degli alcool, ecc., sino all'inclusione in paraffina: ma i preparati sono molto meglio fissati e reazionati, quando dopo il primo giorno si aggiunge al liquido precedente altrettanto di acido acetico e di formalina, facendovi restare i pezzi 3 giorni ancora: la miscela dei liquidi, dopo poche ore diventa giallo-bruna, nerastra. Oltre la penetrazione migliore del reagente, i preparati si fissano allora in modo perfetto.

Così io continuava a fare nuovi preparati, per ottenerne sempre migliori, sul sangue. Talora però nei tagli ulteriori di midollo spinale, ove il bicromato di potassa non era penetrato abbastanza, il sangue dei vasi talora appariva poco o niente, anche per lo svuotamento dei vasi stessi, mentre mi sorprese il reperto nella cellula nervosa stessa, che nel principio pareva trattarsi di una emasia reazionata, emigrata. E ripetendo l' osservazione potei invece stabilire costantemente il reperto nel centro del nucleo delle cellule nervose, e propriamente nel nucleolo, a meno che questo non fosse fuoruscito dal nucleo, o non capitato nel taglio. Nel resto della cellula, il nucleo ed il corpo cellulare non mostrano affatto la reazione. E ciò confermato anche nelle cellule nervose del cervelletto e del cervello. Negative le fibre nervose, e la nevroglia: accenno di reazione di aspetto filiforme nell'epitelio del canale centrale. Ho ripetuto e confermato sempre lo stesso fatto nell'uomo, nel cane, nel bue, nel *mus rattus*.

E siccome io prima attribuiva a quel reperto il valore di globuli rossi emigrati, anche

negli altri organi, sentii il dovere di ritornare su questi; e quindi nuove fissazioni di fegato, di rene, di pancreas, di stomaco, di intestino, di milza, glandule linfatiche, utero, trombe ed ovaia, testicoli, pelle, cartilagini, tendini, muscoli striati e lisci ecc.

Esporrò brevemente il risultato di questi studii fatti per l' istruzione avuta dai centri nervosi.

La reazione si ha costantemente, oltre che nel sangue, e nei nucleoli delle cellule nervose:

3° nel nucleo delle cellule epatiche;

4° nel nucleo delle cellule pancreatiche;

5° nel nucleo delle cellule epiteliali dei tuboli contorti del rene, e dei tubi ansiformi di Henle: poco nei tubi collettori: quasi nulla nelle cellule epiteliali dei tuboli retti escretori.

6° Nei nuclei delle cellule epiteliali delle glandule a pepsina, specialmente nelle cellule del fondo, mancando o quasi nell' epitelio della porzione escretoria della glandula.

7° Nei nuclei del sarcolemma delle fibre muscolari striate, mancando assolutamente nel resto del tubo e del contenuto.

8° Nei nuclei bastonciniformi delle fibre muscolari lisce, ed esclusivamente in essi.

9° Nel rigonfiamento dei filamenti spermatici, come un punto nerastro nel centro.

10° Nell' ovulo, soltanto nel suo nucleo.

Negativa è la reazione nell' epitelio della pelle: si vede qualche accenno nelle sue glandule.

Invece la reazione è manifesta nelle cellule epiteliali delle glandule delle trombe, dei dutti deferenti. Anche nella milza, nelle glandule linfatiche vi è lieve reazione nei diversi tessuti di esse.

Manca infine la reazione, nelle cartilagini e nei tendini.

Nei reperti positivi notati, la reazione si ha in tutto il nucleo, ed apparisce puntiforme, o come un reticolo nerastro, specialmente con forte ingrandimento: pare quindi, che sia il reticolo nucleare, il solo che si reaziona. Soltanto nelle cellule nervose la reazione si ha nel solo nucleolo, ove con un forte ingrandimento apparisce in modo retiforme; e nel filamento spermatico, nei preparati ben riusciti, la reazione si ha come un punto nerastro nel mezzo del rigonfiamento terminale.

Mi è sembrato degno di nota il fatto, che la reazione, specialmente nei centri nervosi, ed anche in altri organi, è debole, e sovente nulla, se quelle parti sono profondamente alterate: oltre del fegato, principalmente mi ha fatto impressione un midollo spinale di uomo, morto con cronica emiplegia: nella metà atrofica del midollo le cellule nervose deformate, atrofiche, quasi nessuna di esse mostra la reazione nel nucleolo; mentre vi fà contrasto la metà sana del midollo, ove le cellule nervose hanno tutte il nucleolo, bellamente reazionato. Naturalmente lo studio si dovrà estendere molto per opera anche degli altri studiosi, per apprezzare bene il valore di questi fatti. Dai quali quello che appare è, che le cellule aventi una funzione superiore, specifica contengono nel loro nucleo, o nucleolo, se il nucleo è troppo vecchio, una sostanza speciale, la quale è capace di fissare, dopo la riduzione del bicromato di potassa, il sesquiossido di cromo; mentre nelle cellule a funzione non specifica manca nel loro nucleo questa sostanza, la quale manca anche nel corpo cellulare delle cellule specifiche; ragione per cui in queste ultime si reaziona il solo nucleo: e quindi per la riduzione i prodotti di cromo, ove non vi è quella sostanza, formano cromati solubili; mentre nel sito, ove si trova quella sostanza speciale, questa fà

restare il sesquiossido di cromo; e coll' essiccamento si ha il colorito verde-bruno, che è proprio del sesquiossido di cromo, secco. Io non ho saputo spiegare in altro modo il fatto. E gli elementi cellulari notati hanno tanto più l' elezione pel reperto, quanto più sono specifici, a cominciare dei globuli del sangue, a finire allo sperma ed all' ovulo; ed impone il fatto, che il globulo rosso adulto dei mammiferi, il quale non ha più un nucleo appariscente, è tutto reazionato per la sua alta funzione, che allora costituisce tutta la sua vita, e quindi deve essere ripieno di una sostanza, che si reaziona tutta in tutto il corpo cellulare, mentre ciò non succede nelle altre cellule, fuori del nucleo, o del nucleolo.

L' argomento mi sembra interessante; e vi è da sperare, che gli studiosi cercheranno di contribuire su questo nuovo reperto: io finalmente devo esumare e rendere pubbliche le mie ricerche sul sistema nervoso, che però non ho trascurato mai.

9 MAY. 1916

NATURAL HISTORY

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1ª — Cellule nervose delle corna anteriori nel midollo spinale dell' uomo — Ingrandimento circa 400.

» 2ª — Idem del precedente — Ing. circa 600.

» 3ª — Rene del cane — Ing. circa 150.

» 4ª — Idem del precedente — Ing. circa 500.

» 5ª — Pancreas del cane — Ing. circa 500.

» 6ª — Fegato del cane — Ing. circa 300.

» 7ª — Glandula peptogastrica del cane — Ing. circa 500.

» 8ª — Fibre muscolari lisce della muscolare dello stomaco del cane — Ing. circa 500.

» 9ª — Muscolo striato del cane — Ing. circa 300.

» 10ª — Filamenti spermatici dell' uomo adulto, vivente — Ing. circa 600.

» 11ª — Ovulo dell' ovaio di una donna, morta a 34 anni — Ing. circa 600.

Tutti i preparati sono stati colorati coll' eosina, essiccati, e chiusi in balsamo.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

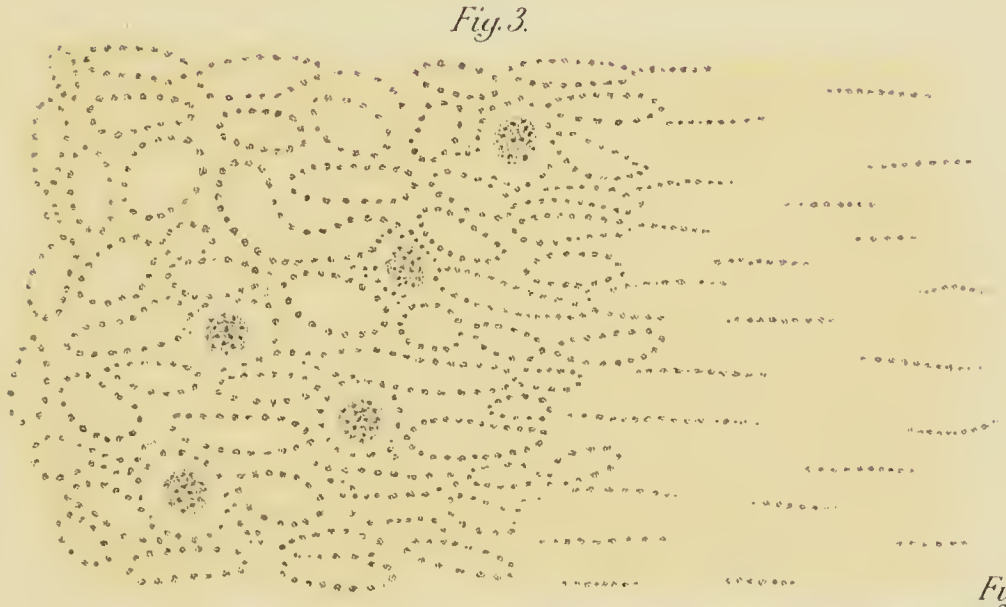


Fig. 5.

Fig. 6.

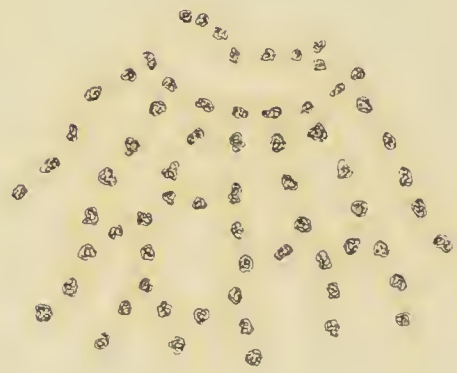


Fig. 9.

Fig. 4.

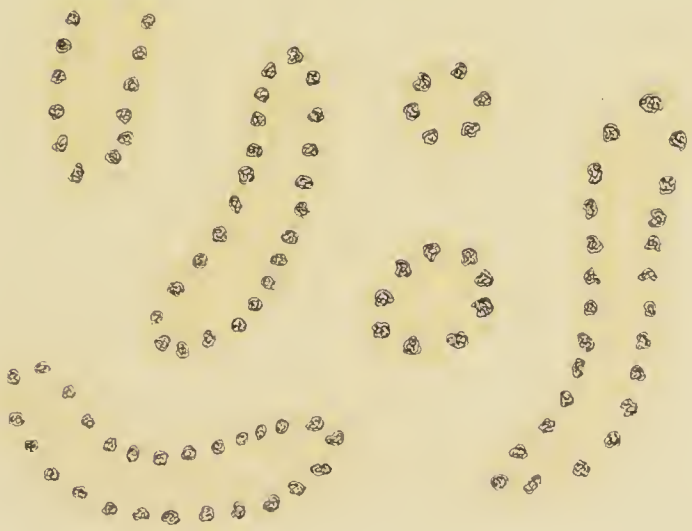


Fig. 7.

Fig. 11.

Fig. 8.

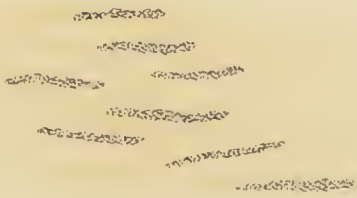


Fig. 10.

G. Saluzzo dis.

A. PETRONE. Ulteriori ricerche sulla nuova reazione al sesquiossido di cromo secco

Lit. Tacchinardi e Ferrari-Pavia

MUSEUM
NATURAL HISTORY

INDICE

MEMORIA

A. Petrone — *La nuova reazione del sangue per la fissazione del sesquiossido di cromo, secco. Applicazioni pratiche.* (Con un'appendice alle memorie precedenti) (Con due tavole) . . . I

A. Capparelli — *Ricerche sulla scomparsa del glucosio nello stomaco durante la digestione gastrica* II

G. Cutore — *Sul modo di originarsi delle arterie iliache nell'uomo* (con 4 figure e 2 grafiche) III

S. Comes — *Importanza delle fibre della glia per spiegare il meccanismo di movimento nei Lombricidi* (con sei figure) IV

G. Marletta — *Sul complesso di rette, dell'S_4, di 4ª specie, d'ordine 2 e di classe 4* . . . V

O. De Fiore — *Il periodo eruttivo iniziatosi al Vesuvio nel 1913. La successione ed il meccanismo dei fenomeni costituenti il risveglio* VI

C. Biondi — *Sulla presenza di sostanze aventi le reazioni istochimiche del ferro nei centri nervosi degli animalati di mente* (con sei fig. nel testo) VII

G. Basile — Sporotricosi sperimentale *con particolare riguardo alla oto-rino-laringologia* (con tre tavole) VIII

A. Bemporad — *Osservazioni fotometriche di stelle variabili e di comete eseguite nel 1911-12 nell'Osservatorio astrofisico di Catania* IX

L. Buscalioni — *Il Tavolino traslatore-marcatore Buscalioni, della Ditta C. Zeiss di Jena* (con una figura inserita nel testo) X

M. Cipolla — *Sui principî del Calcolo aritmetico-integrale* XI

Detto — *Determinanti della teoria dei numeri* XII

E. Daniele — *Sulle derivate delle funzioni di linee inverse* XIII

G. Marletta — *Sulle superficie algebriche con infinite coniche e in particolare, in quelle d'ordine 5.* XIV

V. Amato — *Sulla forma conica delle sostituzioni ortogonali periodiche* XV

G. La Rosa — *L'eruzione dell'Etna del 1634-36 e le "lave cicerare"* (con tre tavole) . . XVI

G. Izar e **R. Nicosia** — *Sulla chemoterapia della Malaria* (Nota I) XVII

G. Izar e **R. Nicosia** — *Sulla chemoterapia della Malaria* (Nota II) XVIII

G. D'Abundo — *Sopra alcuni casi di tumori ponte-cerebellari (Astereognosia — Demenza).* . XIX

C. Severini — *Sulla convergenza delle serie di funzioni ortogonali* XX

C. Severini — *Sopra un'applicazione della convergenza in media alla teoria delle funzioni analitiche* XXI

V. Balbi e **M. Di Bella** — *Osservazioni meteorologiche del 1914 fatte nel R. Osservatorio di Catania* XXII

A. Russo — *Ulteriori ricerche su la pesca con sorgenti luminose nel Golfo di Catania* (tentativi d'illuminazione subacquea) (con sei figure nel testo) XXIII

B. Monterosso — *Caprellidae del Golfo di Catania* (con 3 figure nel testo). XXIV

F. Castellana — *Su alcune roccie del versante orientale dei Peloritani - Studio petrografico delle roccie d'Alì* XXV

A. Fucini — *Pennatulidi del Trias inferiore del Casale in Provincia di Palermo* (con una tavola) XXVI

G. C. Tedesco — *Su le eliche cilindriche algebriche* XXVII

G. Aprile — *Di una ipersuperficie, dell'S_4, d'ordine cinque, con rigata cubica normale doppia* . XXVIII

L. Buscalioni — *L'epidermide e la traspirazione* XXIX

L. Buscalioni — *Contributo allo studio della caduta delle foglie* XXX

L. Buscalioni — *Sopra un caso di fasciazione della Phytolacca dioica* (con una tavola) . . XXXI

A. Fagiuoli — *Tentativi di terapia antianafilattica.* XXXII

S. Di Franco — *Sulla Calcite dei giacimenti zolfiferi Siciliani* (con una tav. e 2 fig. inter. nel testo) XXXIII

A. Petrone — *La reazione al sesquiossido di cromo secco, anche nei nucleoli delle cellule nervose, e nei nuclei di cellule parenchimali* (con una tavola) XXXIV